SYSTÈME SOLAIRE

BRUNO LECIGNE

FABIEN BEDOUEL

MARS

LA PLANÈTE ROUGE

Glénat | Observatoire de Paris | PSL

SYSTÈME SOLAIRE

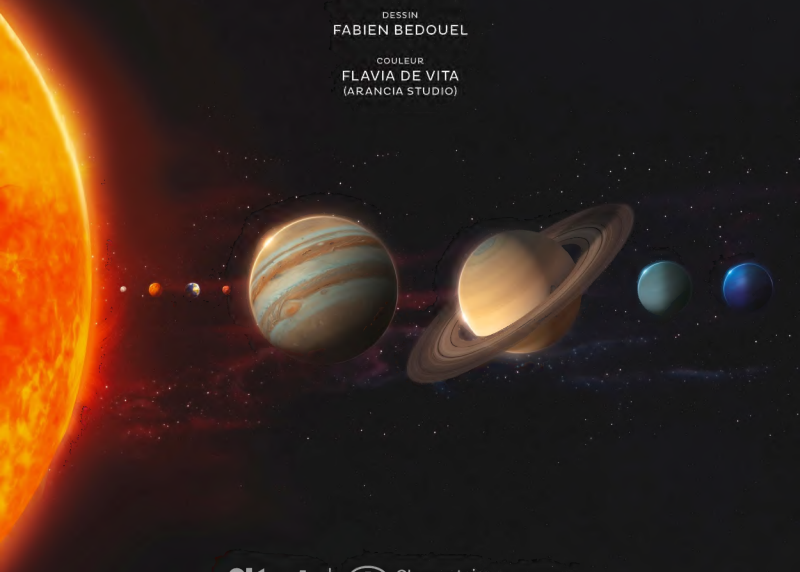
MARS

LA PLANÈTE ROUGE

SCÉNARIO
BRUNO LECIGNE

DESSIN
FABIEN BEDOUEL

COULEUR
FLAVIA DE VITA
(ARANCIA STUDIO)



Glénat | Observatoire de Paris | PSL

PRÉFACE

Déserts brûlants criblés de cicatrices d'impacts de météorites, volcans de glace ou de composés soufrés, océans cachés sous d'épaisses banquises, anticyclones plus grands que la Terre… Les huit planètes du système solaire et leurs lunes présentent une fascinante diversité. Partez à leur découverte avec les chercheurs de l'Observatoire de Paris - PSL: les meilleurs guides qui soient, puisque cela fait plus de 350 ans que l'Observatoire, désormais implanté sur trois sites - Paris, Meudon et Nançay - étudie le Soleil et le Système solaire.

À Paris, le premier directeur de l'Observatoire, Jean-Dominique Cassini, a ainsi découvert quatre satellites de Saturne et dans l'anneau qui entoure la planète, une division qui porte maintenant son nom. En 1846, Urbain Le Verrier a découvert la planète Neptune. Et c'est la grande lunette de Meudon qui, au début du XX^{e} siècle, a permis de réfuter l'hypothèse des canaux martiens.

Au XXI^{e} siècle, l'exploration spatiale a pris le relais ; l'Observatoire de Paris - PSL invente des instruments pour les grandes missions spatiales de la NASA comme le rover martien Perseverance, mais aussi de l'ESA avec JUICE qui est en route vers Jupiter, depuis avril 2023. Une exploration spatiale qui nous a appris que, dans le Système solaire, notre Terre est la seule planète habitable pour les humains : ce minuscule point bleu qu'est notre planète vue depuis les sondes spatiales qui explorent les confins du système solaire, est vraiment unique.

Bon voyage donc, en compagnie de nos chercheurs : ils seront vos guides au long des visites de ces mondes extraordinaires, organisées par Bruno Lecigne et mises en images par les talentueux dessinateurs des albums de la collection Système solaire !

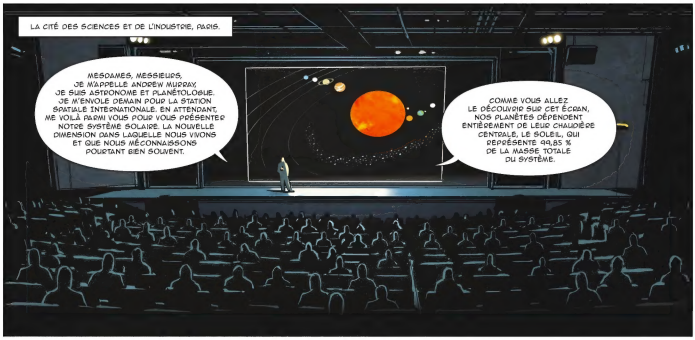
Fabienne Casoli
Présidente de l'Observatoire de Paris - PSL

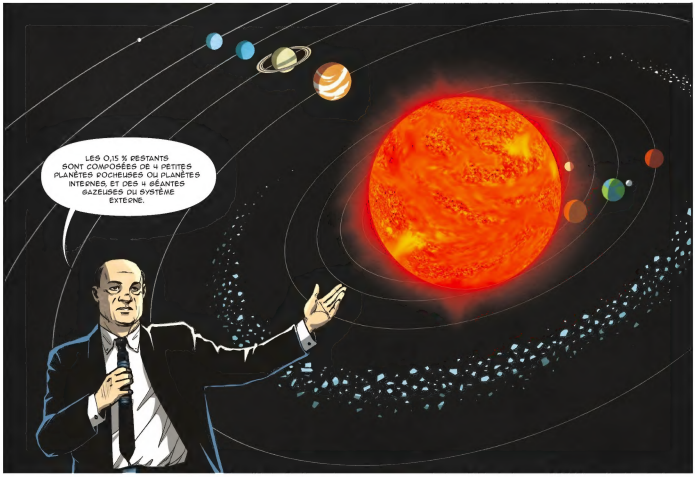
L'éditeur tient à remercier les astrophysiciens et astrophysicienne
à l'Observatoire de Paris - Université Paris Sciences et Lettres pour leur participation :
Bruno BÉZARD, Nicolas BIVER, Xavier BONNIN, Alain DORESSOUNDIRAM,
Laurent LAMY, Milan MAKSIMOVIC, Sandrine VINATIER et Philippe ZARKA.

Lettrage : Fanny HURTREL
Concept général : Christian BLONDEL

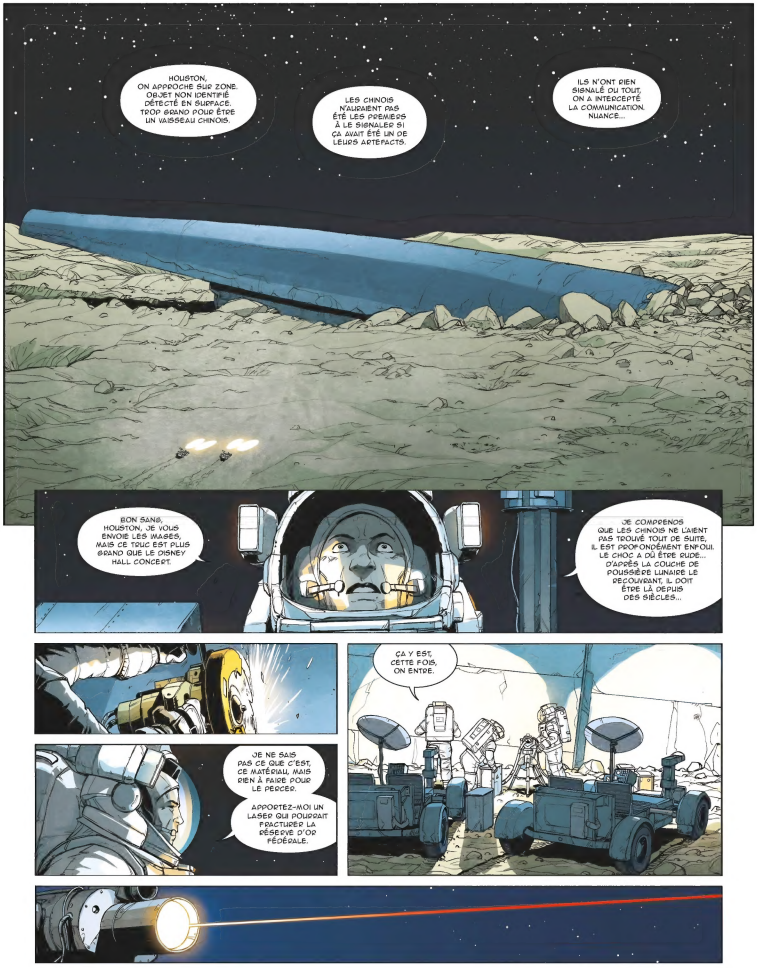
© 2024 éditions Glénat - Couvent Sainte-Cécile - 37 rue Servan - 38000 Grenoble.
Tous droits réservés pour tous pays. Dépôt légal : mars 2024. ISBN : 978-2-344-01292-1 / 001
Achevé d'imprimer en Belgique en mars 2024 par Delabie S.A.,
sur papier provenant de forêts gérées de manière durable.

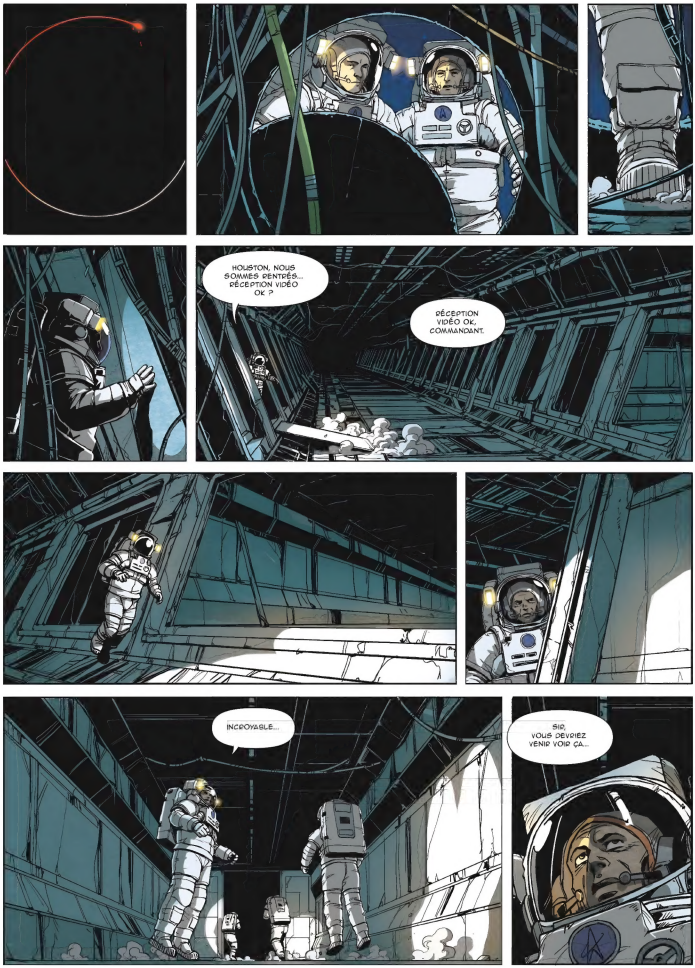
PEFC PEFC/07-31-234

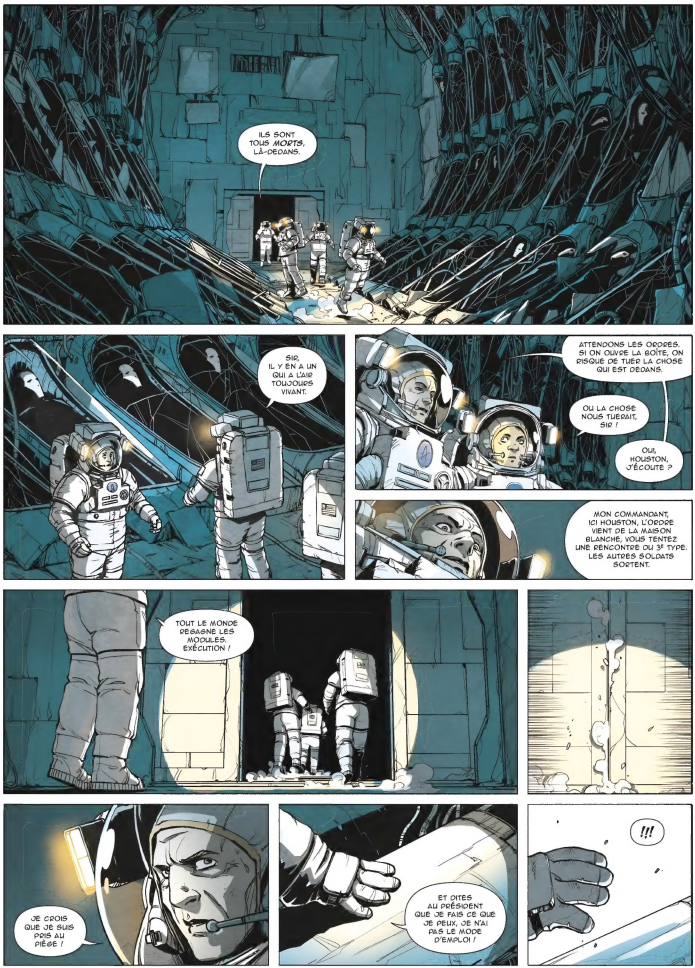

LA CITÉ DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE, PARIS.
MESDAMES, MESSIEURS, JE M'APPELLE ANDREW MURRAY. JE SUIS ASTRONOME ET PLANÉTOLOGUE. JE M'ENVOLE DEMAIN POUR LA STATION SPATIALE INTERNATIONALE. EN ATTENDANT, ME VOILÀ PRÊT À VOUS PRÉSENTER NOTRE SYSTÈME SOLAIRE, LA NOUVELLE DIMENSION DANS LAQUELLE NOUS VIVONS ET QUE NOUS MÉCONNAISSONS POURTANT BIEN SOUVENT.
COMME VOUS ALLEZ LE DÉCOUVRIR SUR CET ÉCRAN, NOS PLANÈTES DÉPENDENT ENTIÈREMENT DE LEUR CHAUDIÈRE CENTRALE, LE SOLEIL, QUI REPRÉSENTE 99,85 % DE LA MASSE TOTALE DU SYSTÈME.

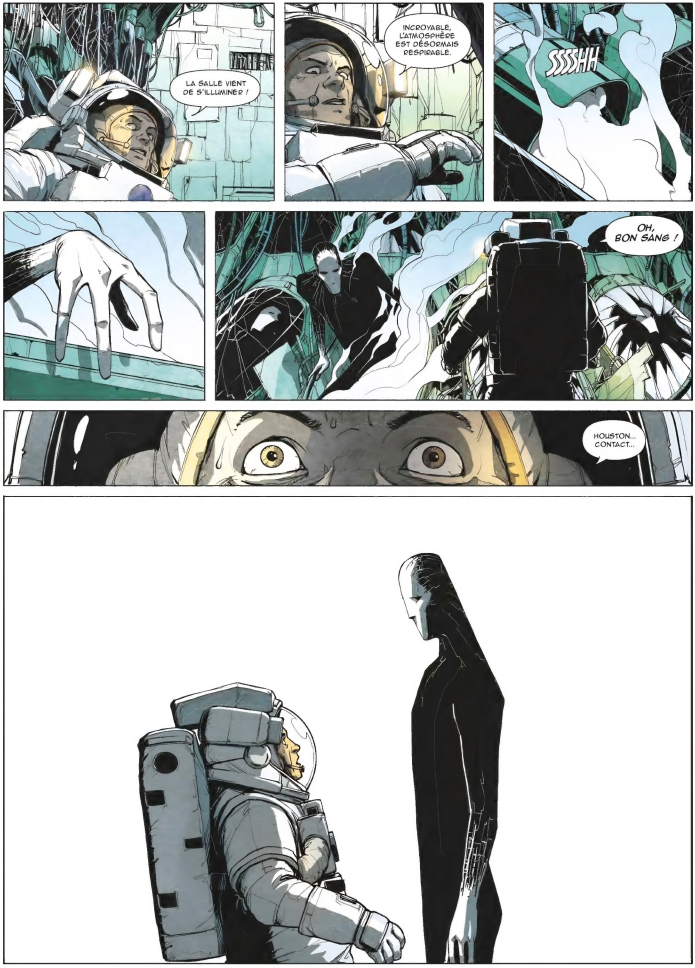

LES 0,15 % RESTANTS SONT COMPOSÉES DE 4 PETITES PLANÈTES ROCHEUSES OU PLANÈTES INTERNES ET DES 4 GÉANTES GAZEUSES OU SYSTÈME EXTERNE.

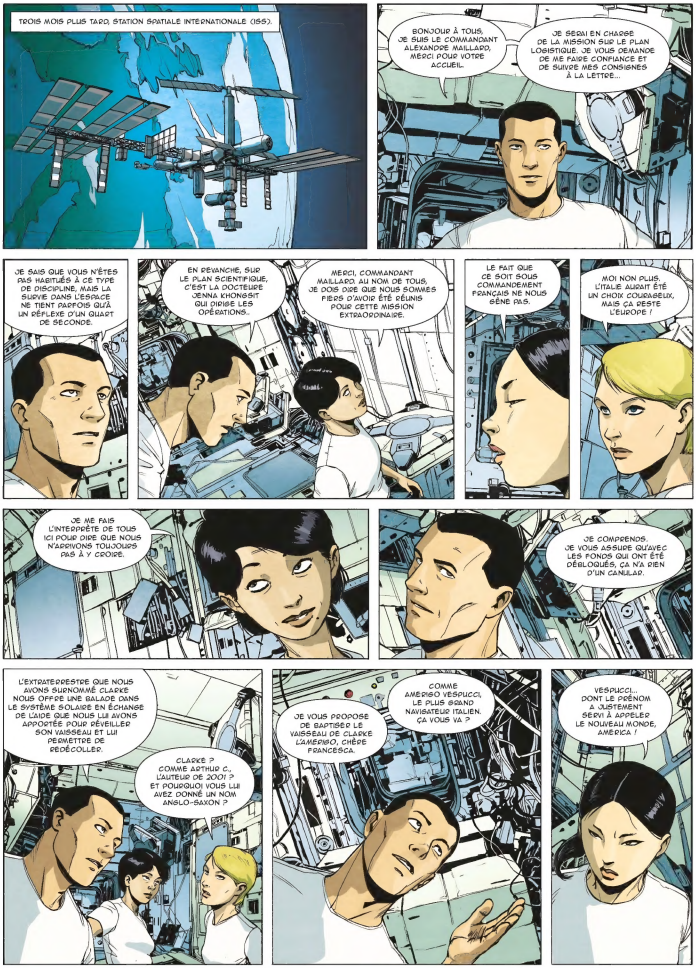
LE SYSTÈME COMPTE EN OUTRE ENVIRON 214 SATELLITES CONNUS, ET DES MILLIARDS DE PETITS CORPS GRAVITENT ENCORE AU-DELÀ DE LA PLUS LOINTAINE DE NOS PLANÈTES, NEPTUNE.
SACHANT QUE POUR ATTEINDRE LES LIMITES DE NOTRE SYSTÈME SOLAIRE, IL FAUT EN PROPULSION CLASSIQUE DES DIZAINES D'ANNÉES, NOUS N'AVONS PAS FINI DE VOIR DES MERVEILLES DE LOIN !
... À MOINS D'UN SÉRIEUX COUP DE MAIN..


HOUSTON, ON APPROCHE SUR ZONE. OBJET NON IDENTIFIÉ DÉTECTÉ EN SURFACE. TROP GRAND POUR ÊTRE UN VAISSEAU CHINOIS.
LES CHINOIS NAURAIENT PAS ÉTÉ LES PREMIERS À LE SIGNALER SI ÇA AVAIT ÉTÉ UN DE LEURS ARTEFACTS.
ILS N'ONT RIEN SIGNALÉ OU TOUT, ON A INTERCEPTÉ LA COMMUNICATION. NUANCE...
BON SANG, HOUSTON, JE VOUS ENVOIE LES IMAGES, MAIS CE TRUC EST PLUS GRAND QUE LE DISNEY HALL CONCERT.
JE COMPRENDS QUE LES CHINOIS NE L'AIENT PAS TROUVÉ TOUT DE SUITE. IL EST PROFONDÉMENT ENFOUI. LE CHOC A DÛ ÊTRE RUDE... D'APRÈS LA COUCHE DE POUSSIÈRE LUNAIRE LE RECOUVRANT, IL DOIT ÊTRE LÀ DEPUIS DES SIÈCLES...
ÇA Y EST, CETTE FOIS, ON ENTRE.
JE NE SAIS PAS CE QUE C'EST, CE MATÉRIAU, MAIS RIEN À FAIRE POUR LE PERCER.
APPORTEZ-MOI UN LASER QUI POURRAIT FRACTURER LA RÉSERVE D'OV FÉDÉRALE.


HOUSTON, NOUS SOMMES RENTRÉS... RÉCEPTION VIDÉO OK ?
RÉCEPTION VIDÉO OK, COMMANDANT.
INCROYABLE...
SIO, VOUS DEVRIEZ VENIR VOIR ÇA...


ILS SONT TOUS MORTS, LÀ-DEDANS.
SIR, IL Y EN A UN QUI A L'AIR TOUJOURS VIVANT.
ATTENDONS LES ORDRES. SI ON OUVRE LA BOÎTE, ON RISQUE DE TUER LA CHOSE QUI EST DEDANS.
OU LA CHOSE NOUS TUERAIT, SIR !
OUI, HOUSTON, J'ÉCOUTE ?
MON COMMANDANT, ICI HOUSTON. L'ORDRE VIENT DE LA MAISON BLANCHE. VOUS TENTEZ UNE RENCONTRE OU 3E TYPE. LES AUTRES SOLDATS SOTTENT.
TOUT LE MONDE REGAGNE LES MODULES. EXÉCUTION !
JE CROIS QUE JE SUIS PRIS AU PIÈGE !
ET DITES AU PRÉSIDENT QUE JE FAIS CE QUE JE PEUX, JE N'AI PAS LE MODE D'EMPLOI !
!!!


LA SALLE VIENT DE S'ILLUMINER !
INCROYABLE, L'ATMOSPHÈRE EST DÉSORMAIS RESPIRABLE.
SSSHH
OH, BON SANG !
HOUSTON... CONTACT...


TROIS MOIS PLUS TARD, STATION SPATIALE INTERNATIONALE (ISS).
BONJOUR À TOUS, JE SUIS LE COMMANDANT ALEXANDRE MAILLARD. MERCI POUR VOTRE ACCUEIL.
JE SERAI EN CHARGE DE LA MISSION SUR LE PLAN LOGISTIQUE. JE VOUS DEMANDE DE ME FAIRE CONFIANCE ET DE SUIVRE MES CONSIGNES À LA LETTRE...
JE SAIS QUE VOUS N'ÊTES PAS HABITUÉS À CE TYPE DE DISCIPLINE, MAIS LA SURVIE DANS L'ESPACE NE TIENT PARFOIS QUÀ UN RÉFLEXE D'UN QUART DE SECONDE.
EN REVANCHE, SUR LE PLAN SCIENTIFIQUE, C'EST LA DOCTEURE JENNA KHONSSIT QUI DIRIGE LES OPÉRATIONS.
MERCI, COMMANDANT MAILLARD. AU NOM DE TOUS, JE DOIS DIRE QUE NOUS SOMMES FIERS D'AVOIR ÉTÉ CHOISIS POUR CETTE MISSION EXTRAORDINAIRE.
LE FAIT QUE CE SOIT SOUS COMMANDEMENT FRANÇAIS NE NOUS GÊNE PAS.
MOI NON PLUS. L'ITALIE AURAIT ÉTÉ UN CHOIX COURAGEUX, MAIS ÇA RESTE L'EUROPE !
JE ME FAIS L'INTERPRÈTE DE TOUS ICI POUR DIRE QUE NOUS N'APPRÉCIONS TOUJOURS PAS À Y CROIRE.
JE COMPRENDS. JE VOUS ASSURE QU'AVEC LES FONDS QUI ONT ÉTÉ DÉBLOQUÉS, ÇA N'A RIEN D'UN CANULAR.
L'EXTRATERRESTRE QUE NOUS AVONS SURNOMMÉ CLARKE NOUS OFFRE UNE BALADE DANS LE SYSTÈME SOLAIRE EN ÉCHANGE DE L'AIDE QUE NOUS LUI AVONS APPORTÉE POUR RÉVEILLER SON VAISSEAU ET LUI PERMETTRE DE REDÉCOLLER.
CLARKE ? COMME ARTHUR C., L'AUTEUR DE 2001 ? ET POURQUOI VOUS LUI AVEZ DONNÉ UN NOM ANGLO-SAXON ?
JE VOUS PROPOSE DE BAPTISER LE VAISSEAU DE CLARKE L'AMERIGO, CHÈRE FRANCESCA.
COMME AMERIGO VESPUCCI, LE PLUS GRAND NAVIGATEUR ITALIEN. ÇA VOUS VA ?
VESPUCCI... DONT LE PRÉNOM A JUSTEMENT SERVI À APPELER LE NOUVEAU MONDE, AMERICA !

LE COMMANDO US A DÛ FORCER L'ENTRÉE. TOUT L'ÉQUIPAGE ÉTAIT MORT À L'INTÉRIEUR, SAUF CLARKE. NOUS LUI AVONS PORTÉ ASSISTANCE.

ÇA FAISAIT BIEN DEUX MILLE ANS QU'IL ÉTAIT LÀ.

C'EST DINGUE !

SANS NOTRE INTERVENTION, QUI SAIT SI CLARKE NE DORMIRAIT PAS ENCORE PENDANT DEUX MILLE ANS !

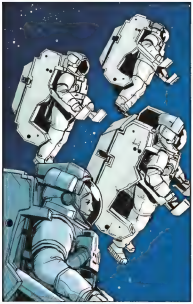
PUISQU'ON EN VIENT À CE TYPE DE DÉFLEXION, SOYONS JUSTE : SANS LA CHINE QUI A SIGNALÉ CE VAISSEAU, PAS D'INTERVENTION, DONC PAS DE "CLARKE"...

LE MATÉRIEL A ÉTÉ TRANSFÉRÉ À BORD DE LAMERIKO. À NOUS, MAINTENANT.
MAIS AVANT, LA PHOTO SOUVENIR.

J'ESPÈRE QUE NOUS REVIENDRONS VIVANTS DE CETTE MISSION, MAILLARD.
C'EST À PEU PRÈS CE QUE SE DEMANDAIENT LES GRANDS NAVIGATEURS QUAND ILS SONT PARTIS DÉCOUVRIR LES AMÉRIQUES.
Canon

KLIK
DE GAUCHE À DROITE, LA CHINOISE YANG LIPING, 27 ANS, INFORMATICIENNE, L'AMÉRICAIN ANDREW MURRAY, 45 ANS, PLANÉTOLOGUE, LE FRANÇAIS RICHARD CARTIER, INGÉNIEUR DE 50 ANS, SPÉCIALISTE DES ASTÉROÏDES, LE FRANÇAIS ALEXANDRE MAILLARD, 30 ANS, ASTRONAUTE ET COMMANDANT DE LA MISSION SYSTÈME SOLAIRE, L'AMÉRICAINE D'ORIGINE KHASI JENNA KHONGSIT, EXO-BIOLOGISTE DE 42 ANS ET L'ITALIENNE FRANCESCA BALDINI, CHIMISTE ET BÉOLOGUE DE 30 ANS.

TRANSFERT EN COURS.



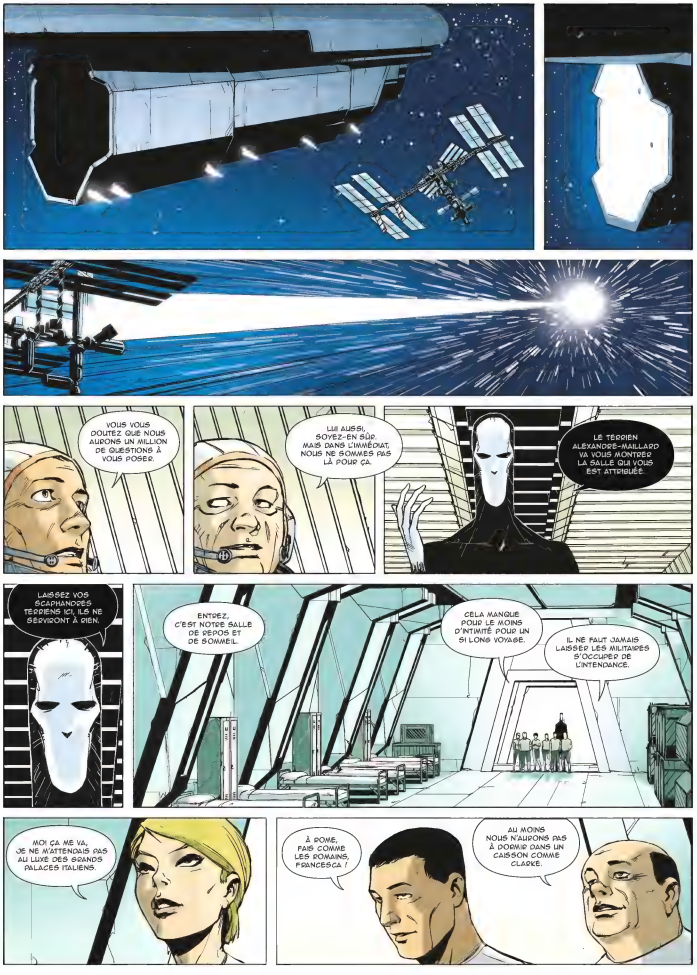
SUIVEZ-MOI, N'AYEZ CRAINTE, TOUT VA BIEN SE PASSER.

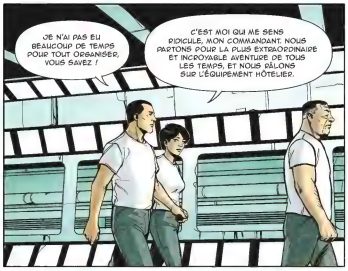
JE VOIS MAL COMMENT ON POURRAIT S'ÉCHAPPER, DE TOUTE FAÇON.

DANS MA CIVILISATION, SE SALUER LA PREMIÈRE FOIS S'EXPRIME AVEC UN SOLEIL QUI SE LÈVE. VOUS DEVRIEZ ME COMPRENDRE GRÂCE À MON TRADUCTEUR.
BON SOLEIL À VOUS, ALORS...
VOTRE SURNOM, "CLARKE", ÇA VEUT DIRE QUE VOUS ÊTES UN MÂ... UN HOMME ?

JE NE COMPRENDS PAS VOTRE QUESTION.

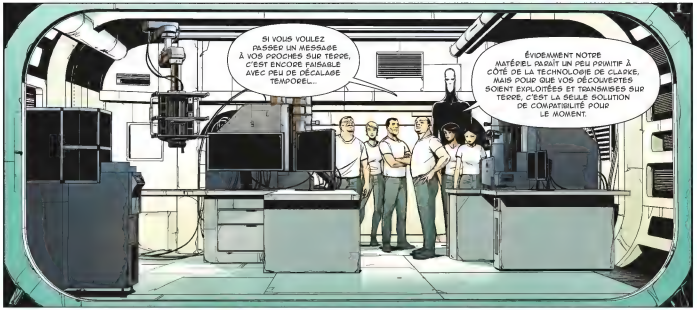
MÂLE OU FEMELLE, ÇA NE S'APPLIQUE PAS ICI. IL FALLAIT LUI DONNER UN NOM, LE SIEN EST IMPRONONÇABLE.

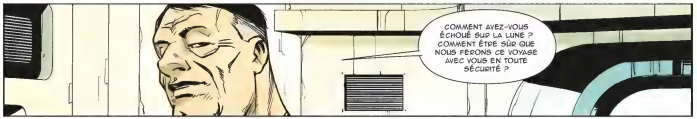

VOUS VOUS DOUTEZ QUE NOUS AURONS UN MILLION DE QUESTIONS À VOUS POSER.
LUI AUSSI, SOYEZ-EN SÛR. MAIS DANS L'IMMÉDIAT, NOUS NE SOMMES PAS LÀ POUR ÇA.
LE TERRIEN ALEXANDRE-MAILLARD VA VOUS MONTRER LA SALLE QUI VOUS EST ATTRIBUÉE.
LAISSEZ VOS SCAPHANDRES TERRIENS ICI, ILS NE SERVIRONT À RIEN.
ENTREZ, C'EST NOTRE SALLE DE REPOS ET DE SOMMEIL.
CELA MANQUE POUR LE MOINS D'INTIMITÉ POUR UN SI LONG VOYAGE.
IL NE FAUT JAMAIS LAISSER LES MILITAIRES S'OCCUPER DE L'INTENDANCE.
MOI, ÇA ME VA, JE NE M'ATTENDAIS PAS AU LUXE DES GRANDS PALACES ITALIENS.
À ROME, FAIS COMME LES ROMAINS, FRANCESCA !
AU MOINS NOUS N'AURONS PAS À DORMIR DANS UN CAISSON COMME CLARKE.


JE N'AI PAS EU BEAUCOUP DE TEMPS POUR TOUT ORGANISER, VOUS SAVEZ !
C'EST MOI QUI ME SENS RIDICULE, MON COMMANDANT. NOUS PARTONS POUR LA PLUS EXTRAORDINAIRE ET INCROYABLE AVENTURE DE TOUS LES TEMPS, ET NOUS PÂLONS SUR L'ÉQUIPEMENT HÔTELIER.

COMMANDANT MAILLARD, VOUS AVIEZ APPELÉE "FRANCESCA", MAIS JE VOUS PRIE À L'AVENIR DE VOUS EN TENIR À "DOCTEURE BALDINI". NOUS N'AVONS PAS GAGNÉ LES WOOKIES ENSEMBLE QUE JE SACHE.

AH... EUH... BIEN. DÉSOLÉ.


SI VOUS VOULEZ PASSER UN MESSAGE À VOS PROCHES SUR TERRE, C'EST ENCORE FAISABLE AVEC PEU DE DÉCALAGE TEMPOREL...
ÉVIDEMMENT NOTRE MATÉRIEL PARAÎT UN PEU POINTU À CÔTÉ DE LA TECHNOLOGIE DE CLARKE, MAIS POUR QUE VOS DÉCOUVERTES SOIENT EXPLOITÉES ET TRANSMISES SUR TERRE, C'EST LA SEULE SOLUTION DE COMPATIBILITÉ POUR LE MOMENT.

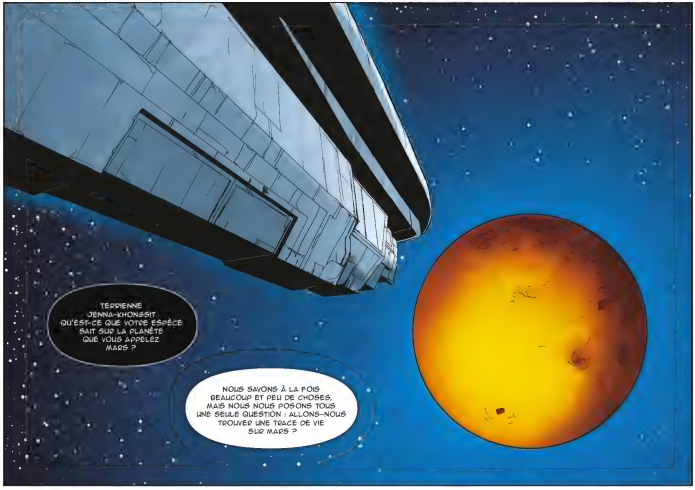

COMMENT AVEZ-VOUS ÉCHOUÉ SUR LA LUNE ? COMMENT ÊTRE SÛR QUE NOUS FERONS CE VOYAGE AVEC VOUS EN TOUTE SÉCURITÉ ?

L'ÉQUIPAGE ÉTAIT EN ÉTAT DE VIE SUSPENDUE. UN DÉVOIEMENT COMIQUE MASSIF A AFFECTÉ CE QUE VOUS APPELLEREZ L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DU VAISSEAU. D'AILLEURS IL AURAIT TUÉ UNE GRANDE PARTIE DE L'ÉQUIPAGE AVANT LE CRASH...
CE RISQUE EXISTE TOUJOURS, MAIS PAS CELUI DU CRASH : LE PILOTAGE S'EFFECTUE EN PLEINE CONSCIENCE

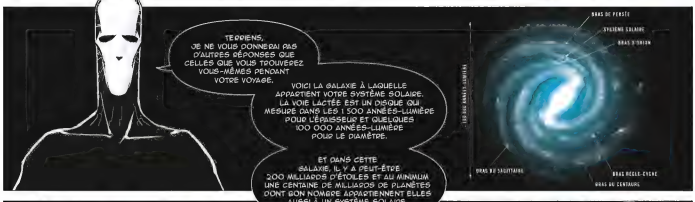
COMMENT ÊTES-VOUS CAPABLE DE PILOTER SEUL UN TEL VAISSEAU ALORS QU'IL NÉCESSITAIT UN ÉQUIPAGE ENTIER ?

JE NE PEUX PAS VOUS L'EXPLIQUER, TERRIENNE YANG-LIPING. IL Y A UN CONCEPT QUI VOUS ÉCHAPPERAIT : L'ÉQUIPAGE FORMAIT UN SEUL ORGANISME ET UN SEUL ORGANISME CONTIENT TOUT L'ÉQUIPAGE.
MAIS ALORS, VOUS ÊTES EN FAIT UNE PARTIE D'UN GRAND MACHIN ESSENTIELLEMENT MORT ?
LE GRAND MACHIN VIT TOUJOURS EN MOI, MÊME SI CETTE NOTION DE "MOI" N'EST PAS UN MOT QUI EXISTE DANS NOTRE LANGUE.
MAIS SOYEZ SANS CRAINTE, VOUS NE RISQUEZ PRATIQUEMENT RIEN À BORD. LA PROBABILITÉ D'UN NOUVEAU BAYONNEMENT DE GRANDE AMPLEUR EST TRÈS FAIBLE. LE VRAI DANGER POUR VOUS RÉSIDE SUR LES PLANÈTES QUE NOUS VISITERONS. ET SI J'AI ACCEPTÉ DE VOUS Y CONDUIRE, C'EST QUE CETTE EXPLORATION M'INTÉRESSE, MOI AUSSI.
VOUS ET TOUT L'ÉQUIPAGE QUI VIT EN VOUS ?

VOUS COMMENCEZ À COMPRENDRE, TERRIENNE JENNA-KHONSIT.
VOTRE SOLEIL ET SON SYSTÈME ONT GUIDÉ LE VAISSEAU À LA RECHERCHE D'UN MONDE POURVU D'EAU LIQUIDE ET DE VIE.
PARTOUT DANS L'UNIVERS, C'EST LA COMBINAISON D'UN SOLEIL ET DE PLANÈTES ROCHEUSES ASSEZ PROCHES QUI SIGNALE L'EXISTENCE D'UN MONDE POTENTIELLEMENT HABITABLE...


TERRIENNE JENNA-KHONSIT QU'EST-CE QUE VOTRE ESPÈCE SAIT SUR LA PLANÈTE QUE VOUS APPELEZ MARS ?
NOUS SAVONS À LA FOIS BEAUCOUP ET PEU DE CHOSES, MAIS NOUS NOUS POSONS TOUS UNE SEULE QUESTION : ALLONS-NOUS TROUVER UNE TRACE DE VIE SUR MARS ?

PUISQUE J'EXISTE, TERRIENS, IL N'EST PLUS GUÈRE UTILE DE VOUS DÉMONTRER QUE LA VIE DANS L'UNIVERS EST LOIN D'ÊTRE UNE EXCEPTION QUI VOUS EST PROPRE.
POUR MOI, C'ÉTAIT UNE CROYANCE, C'EST MAINTENANT UNE CERTITUDE.
MAIS LES QUESTIONS SONT : QUELLE EST LA FRÉQUENCE DE CETTE VIE DANS L'UNIVERS, SOUS QUELLE FORME ? QUELLES SONT LES CONDITIONS MINIMALES POUR QU'ELLE APPARAISSE ?


TERRIENS, JE NE VOUS DONNERAI PAS D'AUTRES RÉPONSES QUE CELLES QUE VOUS TROUVEREZ VOUS-MÊMES PENDANT VOTRE VOYAGE.
VOICI LA GALAXIE À LAQUELLE APPARTIENT VOTRE SYSTÈME SOLAIRE. LA VOIE LACTÉE EST UN DISQUE QUI MESURE DANS LES 1 500 ANNÉES-LUMIÈRE POUR L'ÉPAISSEUR ET QUELQUES 100 000 ANNÉES-LUMIÈRE POUR LE DIAMÈTRE.
ET DANS CETTE GALAXIE, IL Y A PEUT-ÊTRE 200 MILLIARDS D'ÉTOILES ET AU MINIMUM UNE CENTAINE DE MILLIARDS DE PLANÈTES DONT BON NOMBRE ABRITENT ELLES AUSSI À UN SYSTÈME SOLAIRE.
BRAS DE PERSÉE
SYSTÈME SOLAIRE
BRAS D'ORION
BRAS DU SAGITTAIRE
BRAS RELIE-CYGNE
BRAS DU CENTAURE

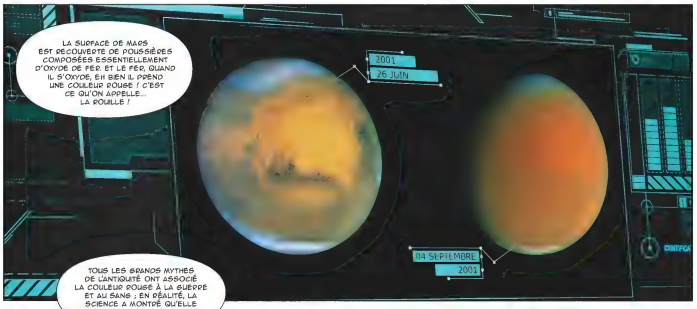
ET CELA N'EST QUE NOTRE PETITE GALAXIE.
EN EFFET, TERRIENNE VAN-LIPING. DANS TOUT L'UNIVERS TEL QU'IL PEUT ÊTRE VISIBLE ET SONDÉ DEPUIS VOTRE TERRE, IL FAUT COMPTER AU MINIMUM 10 MILLIARDS DE GALAXIES-SPIRALES COMME LA VOIE LACTÉE ET ENCORE 100 MILLIARDS DE PLUS, CONSISTANT EN GALAXIES DE BIEN D'AUTRES FORMES.
C'EST DIRE QU'À CETTE ÉCHELLE, LE VOYAGE QUE JE VOUS PROPOSE EST UN PETIT TOUR, UN VRAIMENT TOUT PETIT TOUR !

TERRE
MARS
DIAMÈTRE MOYEN
6 371 km
3 389 km
CIRCONFÉRENCE
40 075 km
21 329 km
AIRE DE LA SURFACE EXTÉRIEURE
510 064 472 km²
144 371 391 km²
VOLUME
1 083 206 916 846 km³
163 115 609 799 km³
MASSE
5,97 x 10²⁴ kg
6,42 x 10²³ kg
TEMPÉRATURE MINIMALE
-89 °C
-143 °C
TEMPÉRATURE MAXIMALE
57 °C
-10 °C
PÉRIODE DE ROTATION
23 heures et 56 minutes
24 heures et 37 minutes
DURÉE DE L'ANNÉE
365,25 jours
687 jours terrestres
INCLINAISON DE L'AXE DE ROTATION
23,5°
25,2°
NOMBRE DE SATELLITES NATURELS
1
2
MAGNÉTOSPHÈRE PLANÉTAIRE
OUI
NON

D'ACCORD, CLARKE, LA TERRE NE PEUT PLUS ÊTRE CONSIDÉRÉE COMME UNIQUE EN SON GENRE DANS LE COSMOS.
MAIS SI ON NE TROUVE AUCUNE TRACE DE VIE SUR MARS, ON MONTRERA QU'ELLE EST UNIQUE DANS LE SYSTÈME SOLAIRE.
LES BRIQUES FONDAMENTALES PROPICES À L'APPARITION DE LA VIE ONT PU VENIR DE L'ESPACE VIA DES MÉTÉORITES...
COMME LE POLLEN AU PRINTEMPS...
NOUS SOMMES TOUS DES POUSSIÈRES D'ÉTOILE, A DIT CARL SAGAN...
MALGRÉ L'EAU QUI A COULÉ JADIS, PEUT-ÊTRE EN ABONDANCE, SUR LA PLANÈTE ROUGE, RIEN POUR LE MOMENT NE PERMET DE DIRE AVEC CERTITUDE QUÙ UNE ÉPOQUE RECULÉE DE MARS OU LES CONDITIONS ONT PU ÊTRE RÉUNIES, LA VIE SERAIT APPARUE...
ON L'OBSERVE DEPUIS DES MILLIERS D'ANNÉES. MARS A TOUJOURS FAIT PARTIE DES GRANDES MYTHOLOGIES HUMAINES. MÊME LA SCIENCE A CONTRIBUÉ À FONDER DES LÉGENDES TENACES.
L'ASTRONOME GIOVANNI SCHIAPARELLI A CRU Y VOIR DES CANAUX EN 1877, ATTESTANT L'EXISTENCE D'UNE CIVILISATION MARTIENNE.
ON DOIT À LA PLANÈTE ROUGE LA MENACE LONGTEMPS PERSISTANTE DE MARTIENS ENVAHISSEURS, DÈS 1898 AVEC H. G. WELLS.
THE WAR OF THE WORLDS
The Original Complete and Unabridged
The WAR of the WORLDS
By H. G. WELLS
THE WAR OF THE WORLDS
By H. G. WELLS

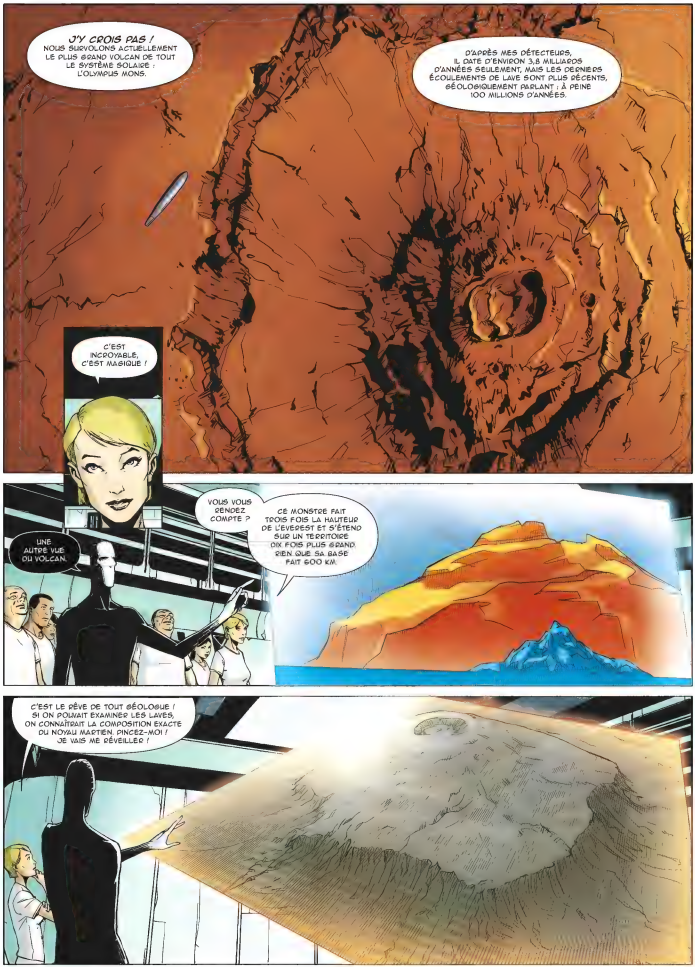
PAS SEULEMENT, C'EST AUSSI UN TERRITOIRE D'EXPLORATION POUR DES AVENTURES FANTASTIQUES. LE PREMIER ROMAN SUR LES MARTIENS EST FRANÇAIS. IL DATE DE 1908, C'EST GUSTAVE LE ROUGE, AU NOM PRÉDESTINÉ, QUI ENVOIE SON HÉROS SUR MARS GRÂCE À L'ÉNERGIE PSYCHIQUE DÉGAGÉE PAR PLUSIEURS MILLIERS DE FAKIRS RASSEMBLÉS DANS UN MONASTÈRE EN INDE !
ÉTRANGES ! » PAR BD.
G.LE ROUGE
LE PRISONNIER DE LA PLANÈTE MARS
1F.25
LE ROMAN D'AVENTURES
PLANÈTE MAR

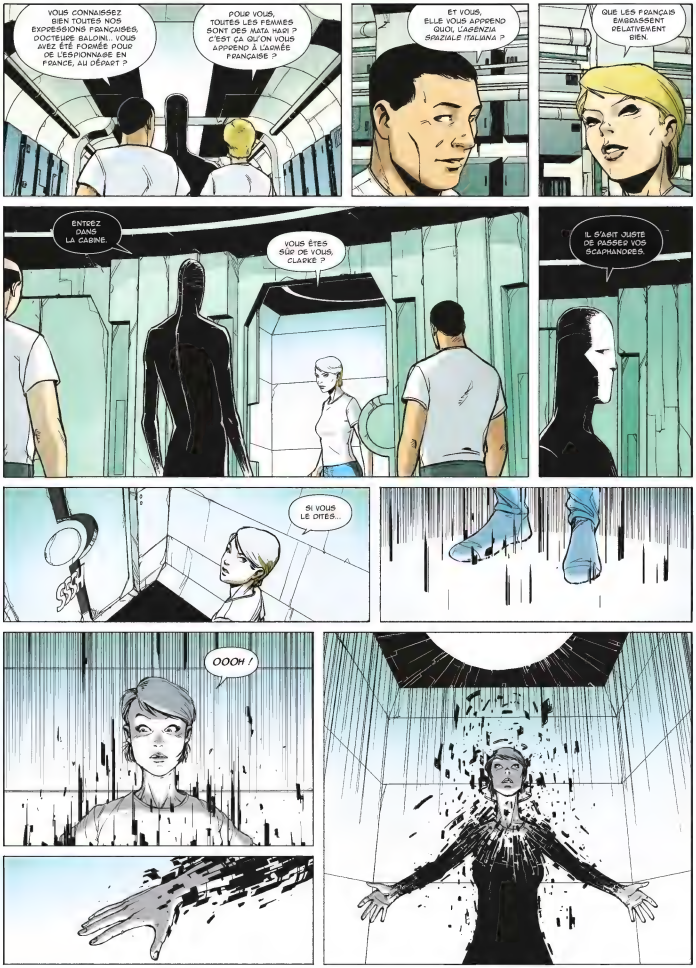
JUSTEMENT, POURQUOI MARS EST-ELLE ROUGE ?
EN RÉALITÉ, MARS VARIE D'UNE TEINTE ROSE À UNE TEINTE BRUNE, EN FONCTION DES SAISONS ET SURTOUT DES TEMPÊTES QUI LA PARCOURENT.


LA SURFACE DE MARS EST RECOUVERTE DE POUSSIÈRES COMPOSÉES ESSENTIELLEMENT D'OXYDE DE FER. ET LE FER, QUAND IL S'OXYDE, EH BIEN IL PREND UNE COULEUR ROUGE ! C'EST CE QU'ON APPELLE... LA ROUILLE !
2001
26 JUIN
84 SEPTEMBRE
2001
TOUS LES GRANDS MYTHES DE L'ANTIQUITÉ ONT ASSOCIÉ LA COULEUR ROUGE À LA GUERRE ET AU SANG ; EN RÉALITÉ, LA SCIENCE A MONTRÉ QU'ELLE VIENT DE L'EAU ET DE LA VIE.

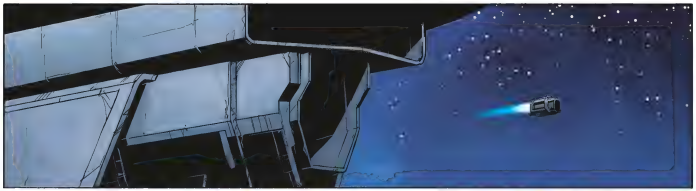
LES PREMIÈRES IMAGES DE MARS ONT ÉTÉ FOURNIES PAR LA SONDE VIKING 1.
SANS VOULOIR VOUS VEXER, CLARKE, ELLES ONT CARRÉMENT FAIT DÉCHANTER LES AMATEURS DE PETITS HOMMES VERTS.

ET SI JE VOUS DISAIS QU'ON EST MAINTENANT EN PHASE D'APPROCHE DE VOTRE PLANÈTE ROUGE !
SUIVEZ-MOI.

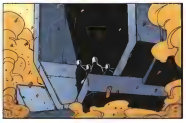

J'Y CROIS PAS !
NOUS SURVOLONS ACTUELLEMENT LE PLUS GRAND VOLCAN DE TOUT LE SYSTÈME SOLAIRE : L'OLYMPUS MONS.
D'APRÈS MES DÉTECTEURS, IL DATE D'ENVIRON 3,8 MILLIARDS D'ANNÉES SEULEMENT, MAIS LES DERNIERS ÉCOULEMENTS DE LAVE SONT PLUS RÉCENTS, GÉOLOGIQUEMENT PARLANT ; À PEINE 100 MILLIONS D'ANNÉES.
C'EST INCROYABLE, C'EST MAGIQUE !
UNE AUTRE VUE DU VOLCAN.
VOUS VOUS RENDEZ COMPTE ?
CE MONSTRE FAIT TROIS FOIS LA HAUTEUR DE L'EVEREST ET S'ÉTEND SUR UN TERITOIRE DIX FOIS PLUS GRAND. RIEN QUE SA BASE FAIT 600 KM.
C'EST LE RÊVE DE TOUT GÉOLOGUE ! SI ON POUVAIT EXAMINER LES LAVES, ON CONNAÎTRAIT LA COMPOSITION EXACTE DU NOYAU MARTIEN. PINCEZ-MOI ! JE VAIS ME RÉVEILLER !


VOUS CONNAISSEZ BIEN TOUTES NOS EXPRESSIONS FRANÇAISES, DOCTEURE BALDINI.. VOUS AVEZ ÉTÉ FORMÉE POUR DE L'ESPIONNAGE EN FRANCE, AU DÉPART ?
POUR VOUS, TOUTES LES FEMMES SONT DES MATA HARI ? C'EST ÇA QU'ON VOUS APPREND À L'AGENZIA FRANÇAISE ?
ET VOUS, ELLE VOUS APPREND QUOI, L'AGENZIA SPAZIALE ITALIANA ?
QUE LES FRANÇAIS EMBRASSENT RELATIVEMENT BIEN.
ENTREZ DANS LA CABINE.
VOUS ÊTES SÛR DE VOUS, CLARKE ?
IL S'AGIT JUSTE DE PASSER VOS SCAPHANDRES.
SSH
SI VOUS LE DITES...
OOOH !

JE RESTE À BORD POUR LA LIAISON. JE NE SUIS QUE L'INFORMATICIENNE DE SERVICE !
MAIS LA PROCHAINE SORTIE EST AVEC MOI. JE VOUS PRÉVIENS !
CONTRAIREMENT À LA TERRE, L'ABSENCE DE CHAMP MAGNÉTIQUE ET L'ATMOSPHÈRE DE MARS TROP TÉNUE NOUS EXPOSENT AUX RAYONS COSMIQUES.
LE SCAPHANDRE LES FILTRE.
ET LA VISIÈRE OU CASQUE PROTÈGE VOS YEUX DES RAYONNEMENTS.
LE SCAPHANDRE EST ÉQUIPÉ D'UNE SORTE D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE QUI RÉPOND À LA VOIX. ET MAINTENANT, AUX LANGUES TERRIENNES.
IL VOUS PERMETTRA D'ÉVOLUER DANS LA GRAVITÉ MARTIENNE COMME SUR VOTRE PLANÈTE OU DANS LE VAISSEAU.
VEILLEZ CEPENDANT À NE PAS TROP VOUS ÉLOIGNER DE LA NAVETTE. C'EST SON ÉNERGIE QUI ALIMENTE LES SCAPHANDRES.
QUELLE NAVETTE ? VOUS NE POUVEZ PAS POSER LE VAISSEAU ?
CELA REQUIERT UNE PROCÉDURE TROP LOURDE POUR UNE SIMPLE SORTIE AU SOL, TERRIEN RICHARD-CARTIER.
NE CRAIGNEZ RIEN, LA NAVETTE EST EN PARFAIT ÉTAT. ELLE N'A PAS ÉTÉ ENDOMMAGÉE PAR LE SÉJOUR SUR LA LUNE...
J'ESPÈRE QUE VOUS NE L'ENDOMMAGEREZ PAS EN HEURTANT LA PETITE PLANÈTE ROUGE.
MAIS... MALLARD, CLARKE EST SÉRIEUX ? VOUS SAUREZ PILOTER CE TRUC-LÀ ?
NE VOUS FAITES PAS DE BILE, FRANCESCA, JE CROIS QUE NOUS VENONS D'ASSISTER À LA PREMIÈRE TENTATIVE D'HUMOUR EXTRA-TERRESTRE...



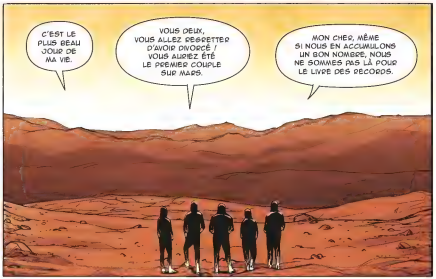
NOUS NOUS POSONS AU PIED DE L'OLYMPUS MONS.



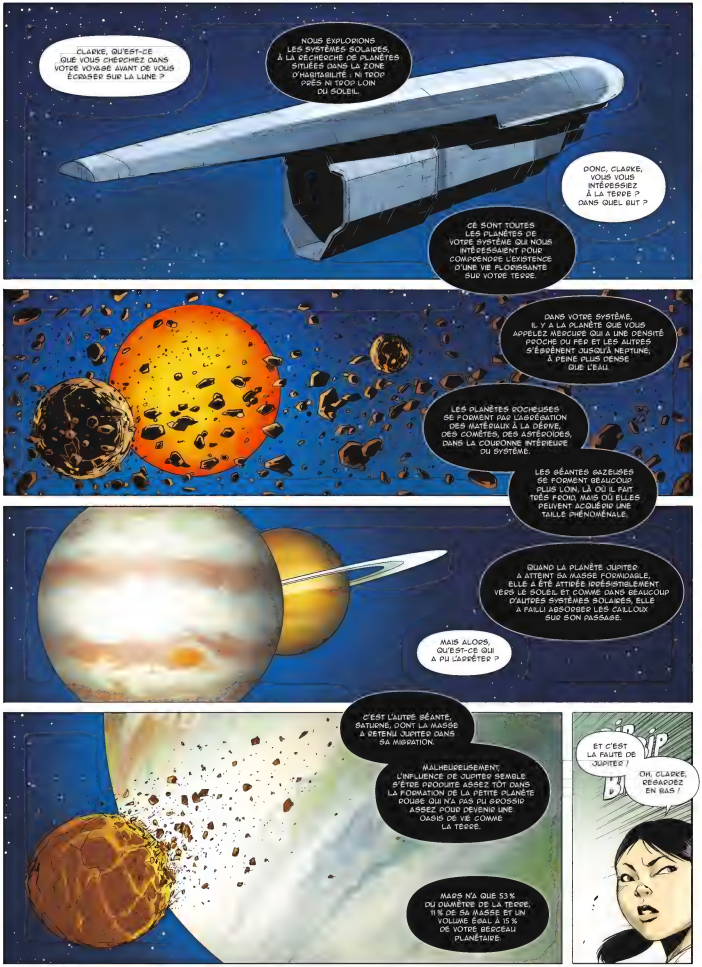
HONNEUR AUX DAMES ! ON VA DIRE QUE LES PREMIERS HOMMES SUR MARS SEPONT DES FEMMES !
BONJOUR, PETITE PLANÈTE.
OH, BON SANG, JE N'Y CROIS PAS.

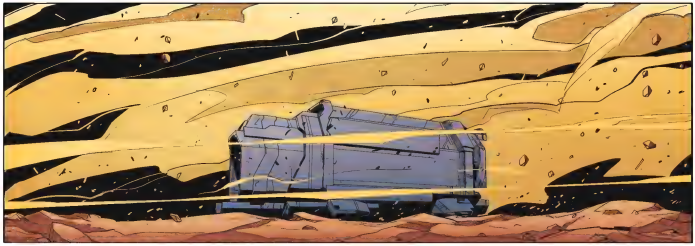
JENNA, TU TE RENDS COMPTE ? ON N'AVAIT JAMAIS IMAGINÉ QU'ON VIVRAIT ÇA. TOUS LES DEUX, EN PLUS !
C'EST VRAI QUE VOUS AVEZ ÉTÉ MARIÉS.

JE VOIS QUE VOUS AVEZ LU NOTRE FICHE, MON COMMANDANT ! JE VOUS PRÉVIENS : JE POSSÈDE LE TITRE D'EXO-BIOLOGISTE À CELUI D'EX-FEMME D'ANDREW.


C'EST LE PLUS BEAU JOUR DE MA VIE.
VOUS DEUX, VOUS ALLEZ REGRETTER D'AVOIR DIVORCÉ ! VOUS AUREZ ÉTÉ LE PREMIER COUPLE SUR MARS.
MON CHER, MÊME SI NOUS EN ACCUMULONS UN BON NOMBRE, NOUS NE SOMMES PAS LÀ POUR LE LIVRE DES RECORDS.

FAUT QU'ON S'OCCUPE L'ESPRIT ET LES MAINS, SINON JE SENS QU'ON VA ÊTRE SUBMERGÉS PAR DES SENTIMENTS INCONTRÔLABLES...
MERCI DE M'AIDER. JE VEUX DES PRÉLÈVEMENTS À DIVERSES PROFONDEURS.
QU'EST-CE QUE C'EST QUE ÇA ?
DUST DEVILS !
DES TEMPÊTES DE POUSSIÈRE... ELLES PEUVENT ATTEINDRE RAPIDEMENT DES DIMENSIONS PLANÉTAIRES.
SHIT !
CHANGEMENT DE PLAN !
ON COURT SE METTRE À L'ABRI.
ÇA NE SERT À RIEN DE SE METTRE À L'ABRI, MAILLARD. AU CONTRAIRE, ÇA NOUS ÉLOIGNE DE LA NAVETTE. ON NE RISQUE QU'UNE CHOSE : L'AVEUGLEMENT.


CLARKE, QU'EST-CE QUE VOUS CHERCHEZ DANS VOTRE VOYAGE AVANT DE VOUS ÉCRASER SUR LA LUNE ?
NOUS EXPLORONS LES SYSTÈMES SOLAIRES, À LA RECHERCHE DE PLANÈTES SITUÉES DANS LA ZONE D'HABITABILITÉ : NI TROP PRÈS NI TROP LOIN DU SOLEIL.
DONC, CLARKE, VOUS VOUS INTÉRESSEZ À LA TERRE ? DANS QUEL BUT ?
CE SONT TOUTES LES PLANÈTES DE VOTRE SYSTÈME QUI NOUS INTÉRESSAIENT POUR COMPRENDRE L'EXISTENCE D'UNE VIE FLORISSANTE SUR VOTRE TERRE.
DANS VOTRE SYSTÈME, IL Y A LA PLANÈTE QUE VOUS APPELEZ MERCURE QUI A UNE DENSITÉ PROCHE DU FER ET LES AUTRES S'ÉTOIENT JUSQU'À NEPTUNE, À PEINE PLUS DENSE QUE L'EAU.
LES PLANÈTES ROCHEUSES SE FORMENT PAR L'AGRÉGATION DES MATÉRIAUX À LA DÉRIVE, DES COMÈTES, DES ASTÉROÏDES, DANS LA COURONNE INTÉRIEURE DU SYSTÈME.
LES GÉANTES GAZEUSES SE FORMENT BEAUCOUP PLUS LOIN, LÀ OÙ IL FAIT TRÈS FROID, MAIS OÙ ELLES PEUVENT ACQUÉRIR UNE TAILLE PHÉNOMÉNALE.
QUAND LA PLANÈTE JUPITER A ATTEINT SA MASSE FORMIDABLE, ELLE A ÉTÉ ATTIRÉE IRRÉSISTIBLEMENT VERS LE SOLEIL ET, COMME DANS BEAUCOUP D'AUTRES SYSTÈMES SOLAIRES, ELLE A FAILLI ABSORBER LES CAILLOUX SUR SON PASSAGE.
MAIS ALORS, QU'EST-CE QUI A PU L'ARRÊTER ?
C'EST L'AUTRE GÉANTE, SATURNE, DONT LA MASSE A RETENU JUPITER DANS SA MIGRATION.
MALHEUREUSEMENT, L'INFLUENCE DE JUPITER SEMBLE S'ÊTRE PRODUITE ASSEZ TÔT DANS LA FORMATION DE LA PETITE PLANÈTE POUSSE QUI N'A PAS PU GROSSIR ASSEZ POUR DEVENIR UNE OASIS DE VIE COMME LA TERRE.
MARS N'A QUE 53 % DU DIAMÈTRE DE LA TERRE, 11 % DE SA MASSE ET UN VOLUME ÉGAL À 15 % DE VOTRE BERCEAU PLANÉTAIRE.
ET C'EST LA FAUTE DE JUPITER !
OH, CLARKE, REGARDEZ EN BAS !



CONTACT PERDU...
BIP
BIP
BIP

C'EST GRAVE... ?

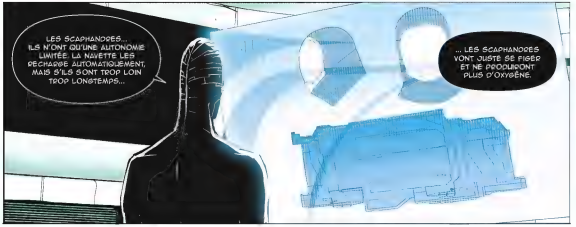
MAUVAISE NOUVELLE, TERRIENNE YANG-LIPING... LA NAVETTE EST VIDE... VOS COMPAGNONS SONT QUELQUE PART AU SOL...

ILS SONT TROP LOIN DE LA NAVETTE POUR L'APERCEVOIR, ILS NE VONT PAS POUVOIR S'ORIENTER POUR LA RETROUVER.

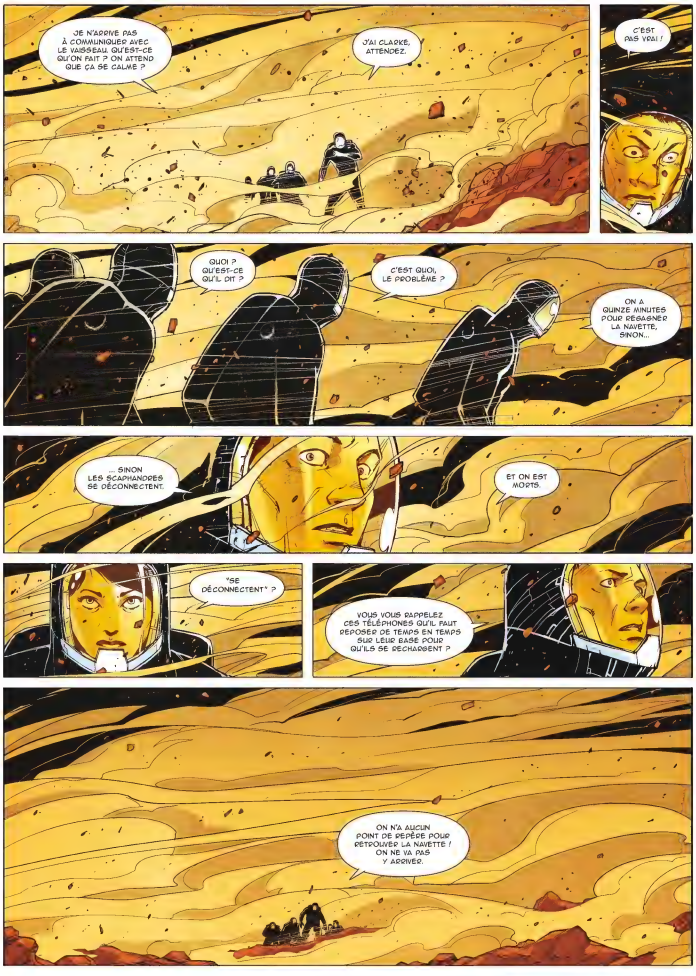
ILS N'ONT QU'À ATTENDRE QUE ÇA PASSE.

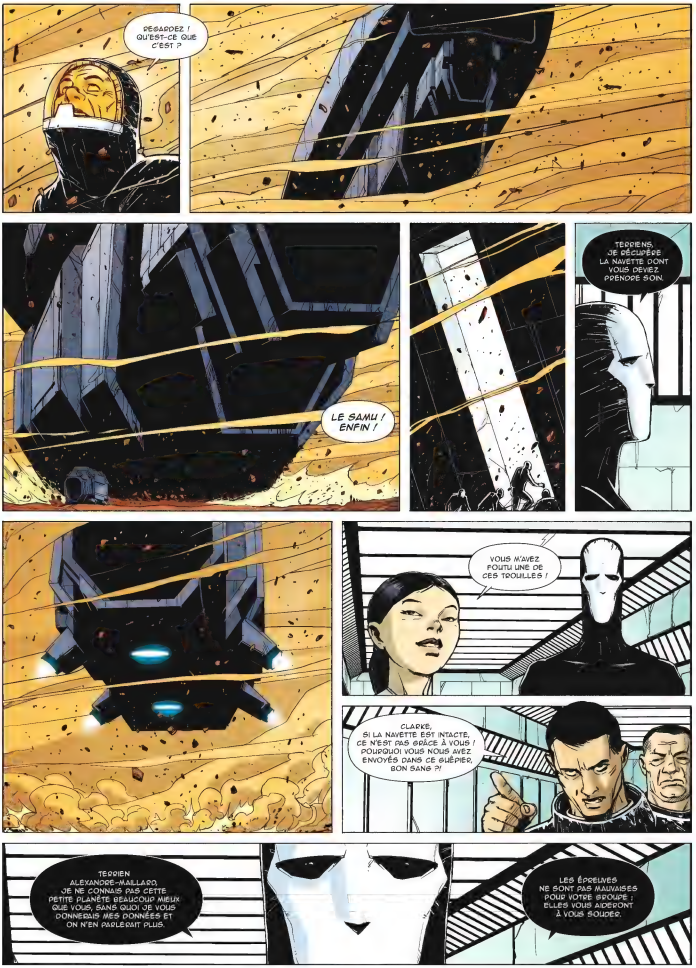
JE VAIS ESSAYER DE LES GUIDER EN PRENANT CONTACT AVEC LES SCAPHANDRES...

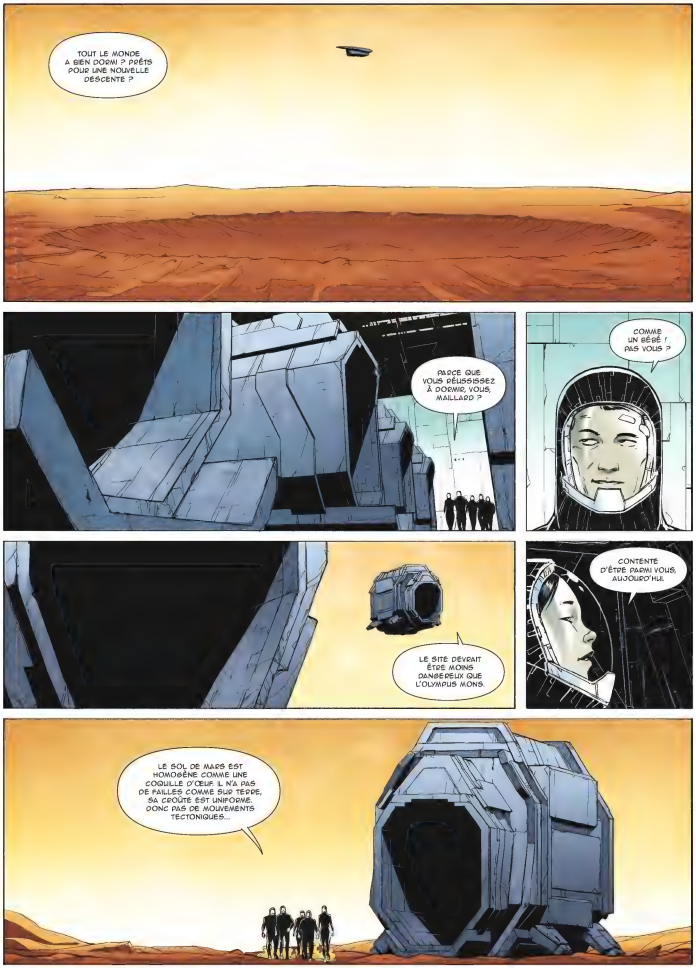
MAIS POURQUOI VOUS TENEZ ABSOLUMENT À CE QU'ILS DEVIENNENT À LA NAVETTE ? DANS CETTE PLAINE DE POIS, C'EST PEINE PERDUE !


LES SCAPHANDRES... ILS N'ONT QU'UNE AUTONOMIE LIMITÉE. LA NAVETTE LES RECHARGE AUTOMATIQUEMENT, MAIS S'ILS SONT TROP LOIN TROP LONGTEMPS...
... LES SCAPHANDRES VONT JUSTE SE FIGER ET NE PRODUIRONT PLUS D'OXYGÈNE.

ILS SONT FOUTUS !


JE N'ARRIVE PAS À COMMUNIQUER AVEC LE VAISSEAU. QU'EST-CE QU'ON FAIT ? ON ATTEND QUE ÇA SE CALME ?
J'AI CLARKE, ATTENDEZ.
C'EST PAS VRAI !
QUOI ? QU'EST-CE QU'IL DIT ?
C'EST QUOI, LE PROBLÈME ?
ON A QUINZE MINUTES POUR REGAGNER LA NAVETTE, SINON...
... SINON LES SCAPHANDRES SE DÉCONNECTENT.
ET ON EST MORTS.
"SE DÉCONNECTENT" ?
VOUS VOUS RAPPELEZ CES TÉLÉPHONES QU'IL FAUT DÉPOSER DE TEMPS EN TEMPS SUR LEUR BASE POUR QU'ILS SE RECHARGENT ?
ON N'A AUCUN POINT DE REPÈRE POUR RETROUVER LA NAVETTE ! ON NE VA PAS Y ARRIVER.


REGARDEZ ! QU'EST-CE QUE C'EST ?
LE SAMU ! ENFIN !
TERRIENS, JE RÉCUPÈRE LA NAVETTE DONT VOUS DEVIEZ PRENDRE SOIN
VOUS N'AVEZ POINT UNE DE CES TROUILLES !
CLARKE, SI LA NAVETTE EST INTACTE, CE N'EST PAS GRÂCE À VOUS ! POURQUOI VOUS NOUS AVEZ ENVOYÉS DANS CE GUÊPIER, BON SANG ?!
TERRIEN ALEXANDRE-MALLARD, JE NE CONNAIS PAS CETTE PETITE PLANÈTE BEAUCOUP MIEUX QUE VOUS, SANS QUOI JE VOUS DONNERAIS MES DONNÉES ET ON N'EN PARLERAIT PLUS.
LES ÉPOUVANTES NE SONT PAS MAUVAISES POUR VOTRE GROUPE ; ELLES VOUS AIDERONT À VOUS SOUDER.


TOUT LE MONDE A BIEN DORMI ? PRÊTS POUR UNE NOUVELLE DESCENTE ?
PARCE QUE VOUS RÉUSSISSEZ À DORMIR, VOUS, MAILLARD ?
COMME UN BÉBÉ ! PAS VOUS ?
CONTENTE D'ÊTRE PARMI VOUS, AUJOURD'HUI.
LE SITE DEVRAIT ÊTRE MOINS DANGEREUX QUE L'OLYMPUS MONS.
LE SOL DE MARS EST HOMOGÈNE COMME UNE COQUILLE D'ŒUF. IL N'A PAS DE FAILLES COMME SUR TERRE, SA CROÛTE EST UNIFORME. DONC PAS DE MOUVEMENTS TECTONIQUES...

C'EST LA RAISON POUR LAQUELLE MARS A PERDU SON CHAMP MAGNÉTIQUE PROTECTEUR. MARS EST UN DÉSERT MORT.
DONC NOUS NE TROUVERONS JAMAIS DE VIE SUR MARS ?
REGARDEZ LE SOL OÙ VOUS MARCHEZ. NOUS SOMMES DANS LE LIT D'UN FLEUVE PLUS GRAND QUE LE MISSISSIPI.
MARS N'EST PAS UNE PLANÈTE MORTE ! IL Y A DES GLACES AUX PÔLES, DES SAISONS, DES TEMPÊTES... NOUS AVONS EXPÉRIMENTÉ DES SÉISMES, MÊME SI LE VOLCANISME NE SEMBLE PLUS ACTIF.
IL Y A EU UNE PÉRIODE OÙ MARS ÉTAIT COUVERTE D'UN OCÉAN, AVEC DE L'EAU LIQUIDE.
SI PARTOUT OÙ IL Y A DE L'EAU LIQUIDE, IL Y A DE LA VIE, POURQUOI NE SE SERAIT-ELLE PAS DÉVELOPPÉE ICI ?
NOUS POURRIONS TROUVER DE LA VIE À L'ÉTAT FOSSILE, DES MICRO-ORGANISMES, À CONDITION QU'ILS SE SOIENT CONSERVÉS PENDANT DES MILLIONS D'ANNÉES.
CE QUI EST PEU PROBABLE S'ILS SONT JUSTE DES MEMBRANES SANS AUCUNE PARTIE SOLIDE...
QU'EST-CE QU'IL S'EST PASSÉ POUR QUE MARS PERDE TOUTE SON EAU ?... ET SON ATMOSPHÈRE ?
L'ATMOSPHÈRE DE MARS S'EST DISPERSÉE DANS L'ESPACE SOUS L'INFLUENCE DES BAYONNEMENTS COSMIQUES. AUJOURD'HUI, IL NE SUBSISTE PLUS QU'UNE FINE PELLICULE DE DIOXYDE DE CARBONE.
QUANT À L'EAU LIQUIDE, QUAND ELLE NE S'EST PAS ÉVAPORÉE, ELLE A PÉNÉTRÉ DANS LE MANTEAU
DÉSOLÉE JENNA, MARS EST LE PARADIS DES SÉLÉNOLOGUES, PAS CELUI DES BIOLOGISTES.

HÉ, VENEZ VOIR ÇA, C'EST EXTRAORDINAIRE !

NE ME DITES PAS QUE CE SONT JUSTE DES FORMATIONS MINÉRALES !

VOUS VOULIEZ DES TRACES DE VIE ? LES VOILÀ !

PEUT-ÊTRE MÊME DES FORMES TOUJOURS VIVANTES ?

APPÉTEZ VOS DÉLISES, LES NULS ! ON APPELLE ÇA UN CHAMP DE MYRTILLES !

MAIS JE VOUS DÉCONSEILLE FORTEMENT DE CROQUER DEDANS SI VOUS TENEZ À VOS DENTS.

RIEN DE VIVANT... ELLES SONT FAITES D'HÉMATITE.

INDICE POSSIBLE DE LA PRÉSENCE D'EAU.

FRANCESCA, TU PEUX EN CASSER QUELQUES-UNES POUR VÉRIFIER SI ELLES N'ONT PAS DE TRACES D'EAU À L'INTÉRIEUR ?

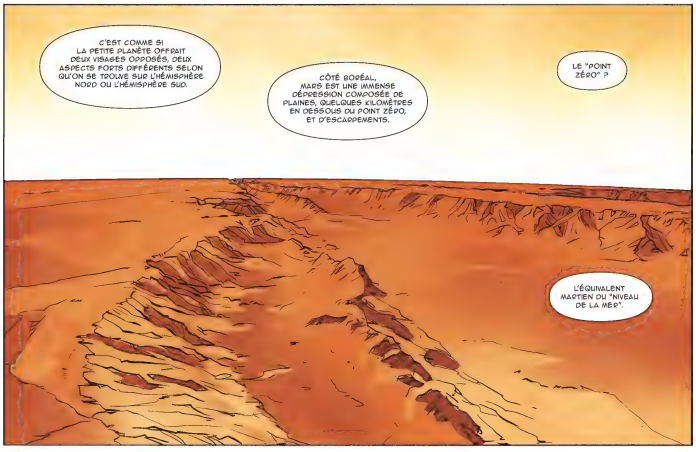
LEUR FORME DE BILLES FAIT PENSER QUE C'EST LE DUSSELLEMENT D'UNE ANTIQUE RIVIÈRE QUI LES A MODELÉES...

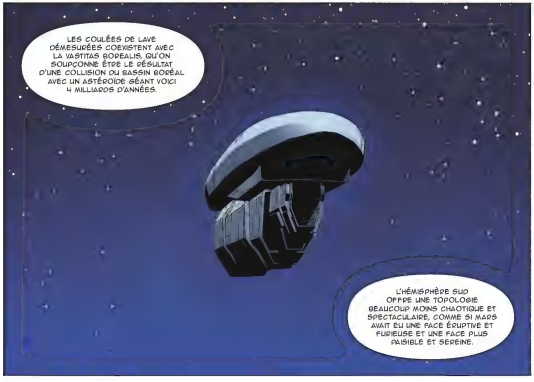
ALORS, QU'EST-CE QU'ELLE RÉVÈLE, NOTRE CUEILLETTE DE MYRTILLES ?

DÉSOLÉE, DOCTEURE KHONSIT... CES BILLES SE SONT FORMÉES PAR ÉVAPORATION D'UNE EAU FERREUSE, DANS DES ZONES POREUSES DES STATES ROCHEUSES.

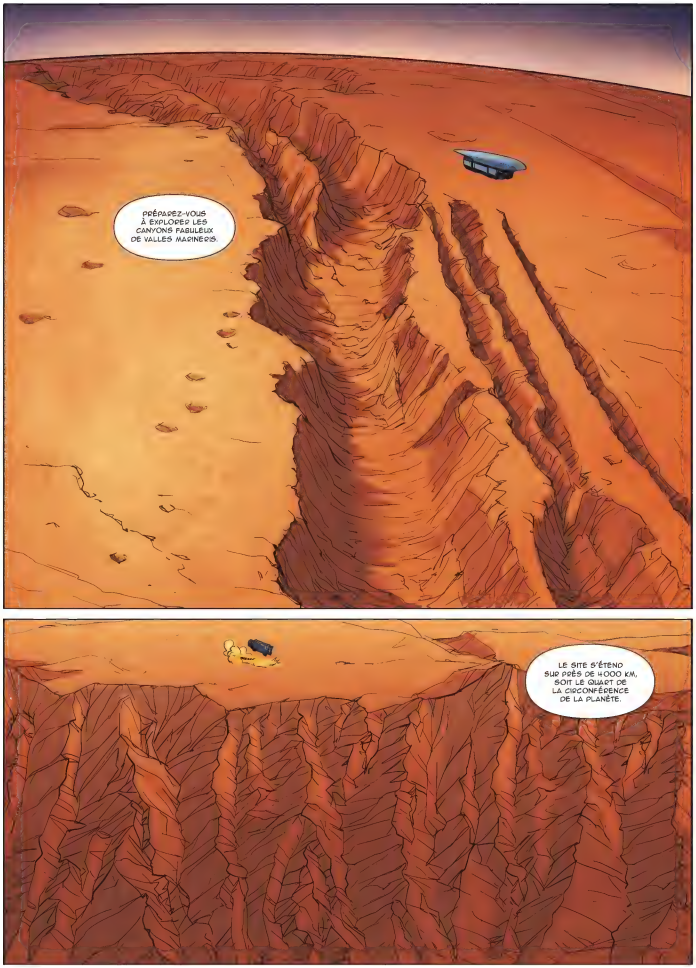
L'ÉROSION DE CES ROCHES PLUS TENDRES LES ONT LIBÉRÉES. C'EST AINSI QU'ELLES APPARAISSENT, MAIS C'EST VRAIMENT DU PUR MINÉRAL.

AVEC LES PRÉLÈVEMENTS, JE VAIS POUVOIR RECONSTITUER OU CONFIRMER CE QU'ON SAIT DE L'HISTOIRE GÉOLOGIQUE DU LIEU.
LA GRANDE QUESTION, C'EST QUELLE EST L'ORIGINE DE CE QU'ON APPELLE LA "DICHOTOMIE MARTIENNE" ?

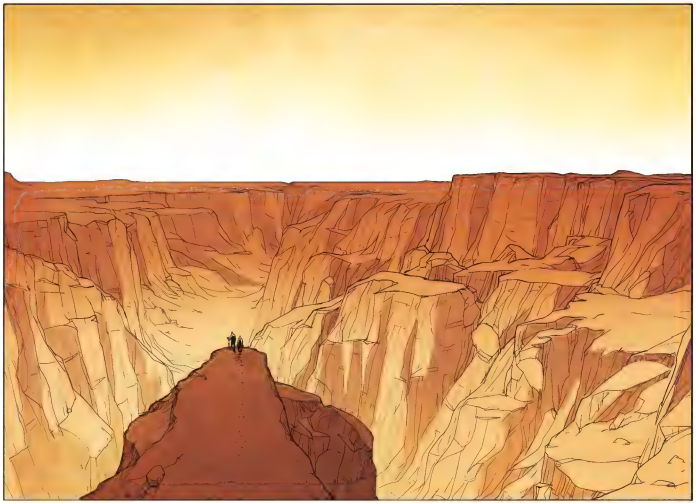

C'EST COMME SI LA PETITE PLANÈTE OFFRAIT DEUX VISAGES OPPOSÉS, DEUX ASPECTS FORTS DIFFÉRENTS SELON QU'ON SE TROUVE SUR L'HÉMISPHÈRE NORD OU L'HÉMISPHÈRE SUD.
CÔTÉ BORÉAL, MARS EST UNE IMMENSE DÉPRESSION COMPOSÉE DE PLAINES, QUELQUES KILOMÈTRES EN DESSOUS DU POINT ZÉRO, ET D'ESCARPEMENTS.
LE "POINT ZÉRO" ?
L'ÉQUIVALENT MARTIEN DU "NIVEAU DE LA MER".


LES COULÉES DE LAVE ÉNORMES COEXISTENT AVEC LA VASTITAS BOREALIS, QU'ON SOUPÇONNE ÊTRE LE RÉSULTAT D'UNE COLLISION DU BASSIN BORÉAL AVEC UN ASTÉROÏDE GÉANT VOICI 4 MILLIARDS D'ANNÉES.
L'HÉMISPHÈRE SUD OFFRE UNE TOPOLOGIE BEAUCOUP MOINS CHAOTIQUE ET SPECTACULAIRE, COMME SI MARS AVAIT EU UNE FACE ÉQUITIVE ET FURIEUSE ET UNE FACE PLUS PAISIBLE ET SEREINE.

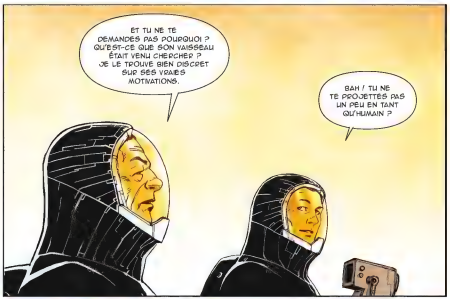
ALORS IL EST TEMPS DE FAIRE UNE TROISIÈME DESCENTE POUR TROUVER VOS RÉPONSES ?


PRÉPAREZ-VOUS À EXPLORER LES CANYONS FABULEUX DE VALLÉS MARINERIS.
LE SITE S'ÉTEND SUR PRÈS DE 4000 KM, SOIT LE QUART DE LA CIRCONFÉRENCE DE LA PLANÈTE.

LES FORMATIONS MESURENT JUSQU'À 600 KM DE LARGEUR ET 10 KM DE PROFONDEUR.
C'EST LE COLORADO, HEIN ? QU'EST-CE QU'UNE GÉOLOGUE COMME VOUS DIT DE ÇA ?
AUCUN RAPPORT, MONSIEUR CARTIER.
... LES CANYONS DE VALLÉS MARINERIS SONT MAL NOMMÉS : ILS NE DOIVENT PAS COMME DANS LE COLORADO TERRESTRE LEUR FORMATION À L'ÉROSION MILLÉNAIRE D'UN FLEUVE D'EAU LIQUIDE.
C'EST L'EFFONDREMENT DE LA CROÛTE MARTIENNE SOUS LE POIDS DU DÔME DE THARSIS, SIÈGE DES PLUS GRANDS VOLCANS MARTIENS, QUI A FAIT APPARAÎTRE CES STRUCTURES, RICHARD.
RICHARD... PUISQU'ON EN EST AUX AMABILITÉS...
VOUS POUVEZ PLACER ÇA EN HAUT D'UNE LIGNE DE CRÊTE ? ON VA ESSAYER DE SCANNER TOUT ÇA.
HFF...
HFF...
COMMANDE VOCALE, RICHARD : TON SCAPHANDRE POSSÈDE UNE ASSISTANCE À LA MARCHE ET À L'ASCENSION.
AH OUI ! JE ME DEMANDAIS COMMENT TU FAISAIS POUR GRIMPER COMME UN CHAMOIS.
J'EN PEUX PLUS, ALEX.

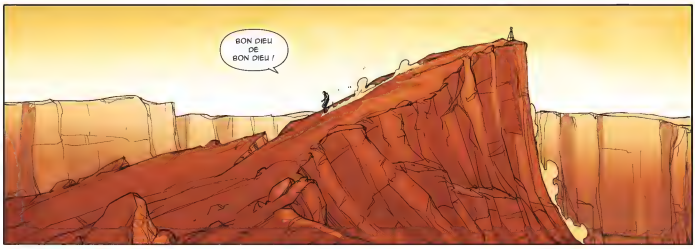


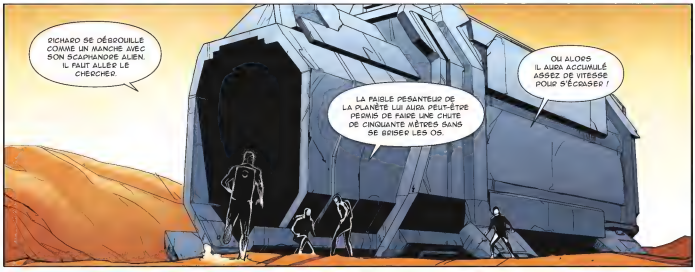
WAOUH, QUEL SPECTACLE !
CLARKE NOUS FAIT UN SACRÉ CADEAU. ET ÇA NE FAIT QUE COMMENCER.


ET TU NE TE DEMANDES PAS POURQUOI ? QU'EST-CE QUE SON VAISSEAU ÉTAIT VENU CHERCHER ? JE LE TROUVE BIEN DISCRET SUR SES VRAIES MOTIVATIONS.
BAH ! TU NE TE PROJETTES PAS UN PEU EN TANT QU'HUMAIN ?

EN TANT QU'HUMAIN, JE ME DEMANDE COMMENT IL A PU NOUS LAISSER NOUS PERDRE DANS LA TEMPÊTE, L'AUTRE JOUR...

ARRÊTE TA PARANO, RICHARD... S'IL NOUS VOULAIT DU MAL, ON SERAIT DÉJÀ TOUS MORTS.
J'AI LANCÉ LE SCAN.
OUI, TU AS PEUT-ÊTRE RAISON...
!!!
RICHARD ! BON DIEU !
AAAAAAH !!!


BON DIEU DE BON DIEU !

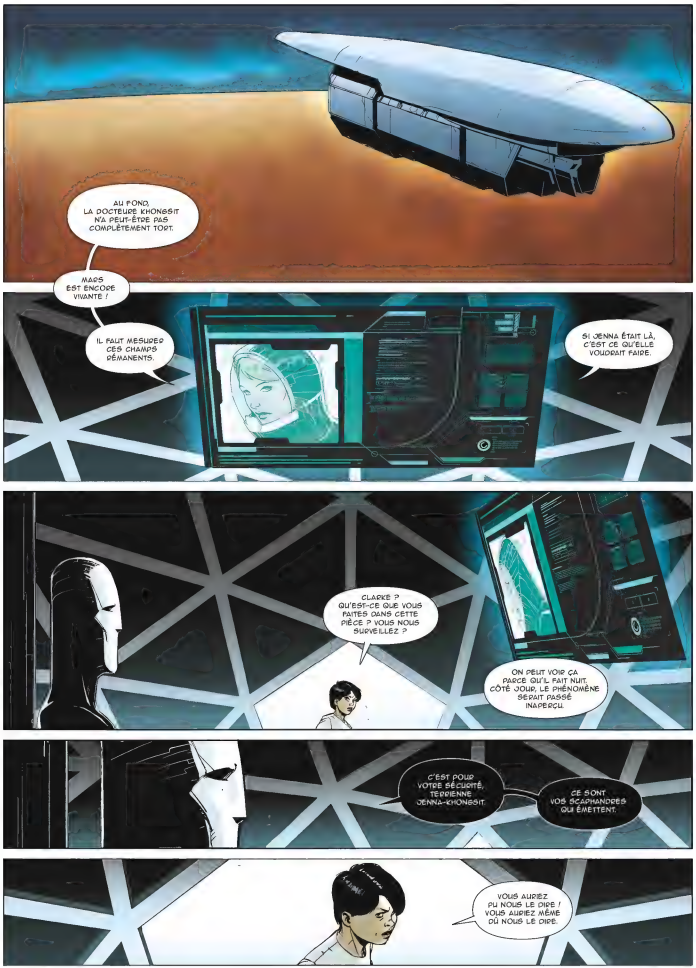

RICHARD SE DÉBROUILLE COMME UN MANCHE AVEC SON SCAPHANDRE ALIEN. IL FAUT ALLER LE CHERCHER
LA FAIBLE PESANTEUR DE LA PLANÈTE LUI AURA PEUT-ÊTRE PERMIS DE FAIRE UNE CHUTE DE CINQUANTE MÈTRES SANS SE BRISER LES OS.
OU ALORS IL AURA ACCUMULÉ ASSEZ DE VITESSE POUR S'ÉCRASER !

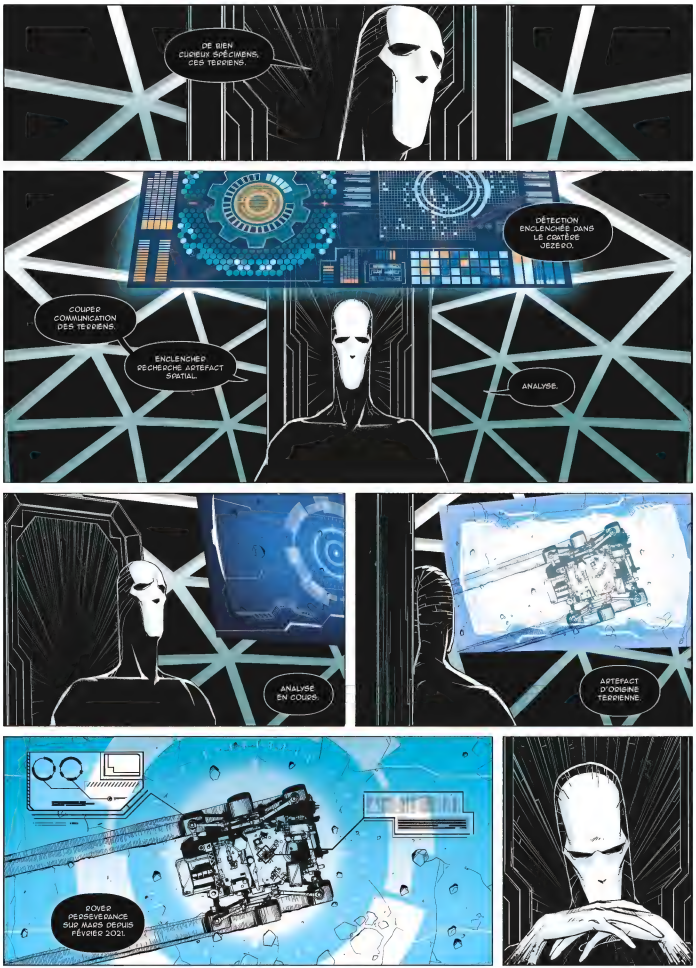
PAS DE TEMPS À PERDRE !

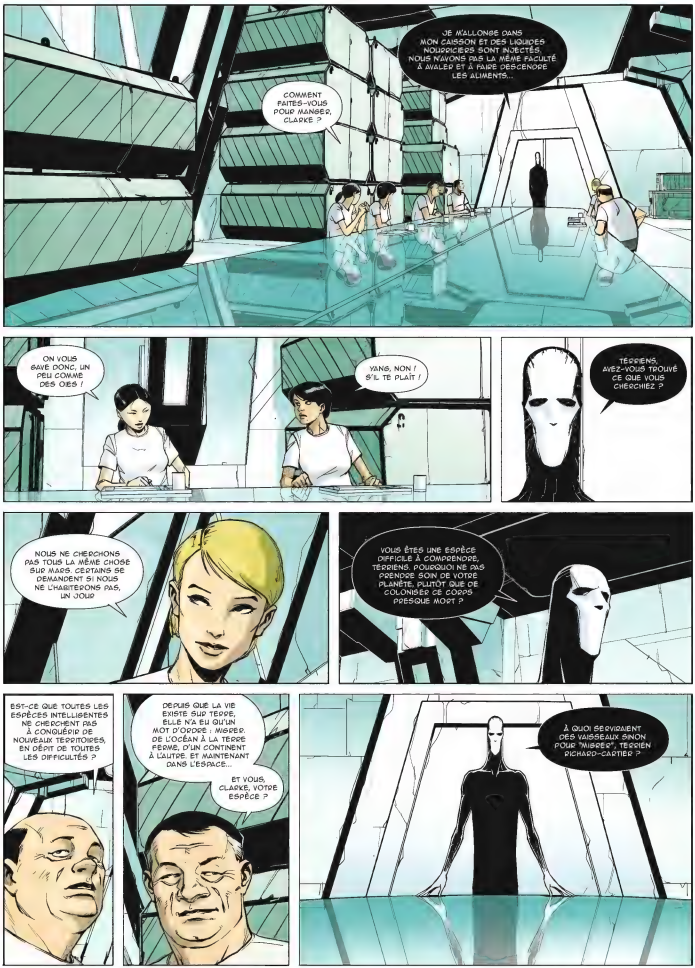
JE NE VOIS PAS OÙ IL EST.
IMPOSSIBLE DE SE POSER... ON RISQUE DE S'ENLISER. TROP RISQUÉ. IL Y A UN SOULEAU DE CÂBLE DANS LA DÉSERVE. NOUS ALLONS CHERCHER RICHARD À L'ANCIENNE.

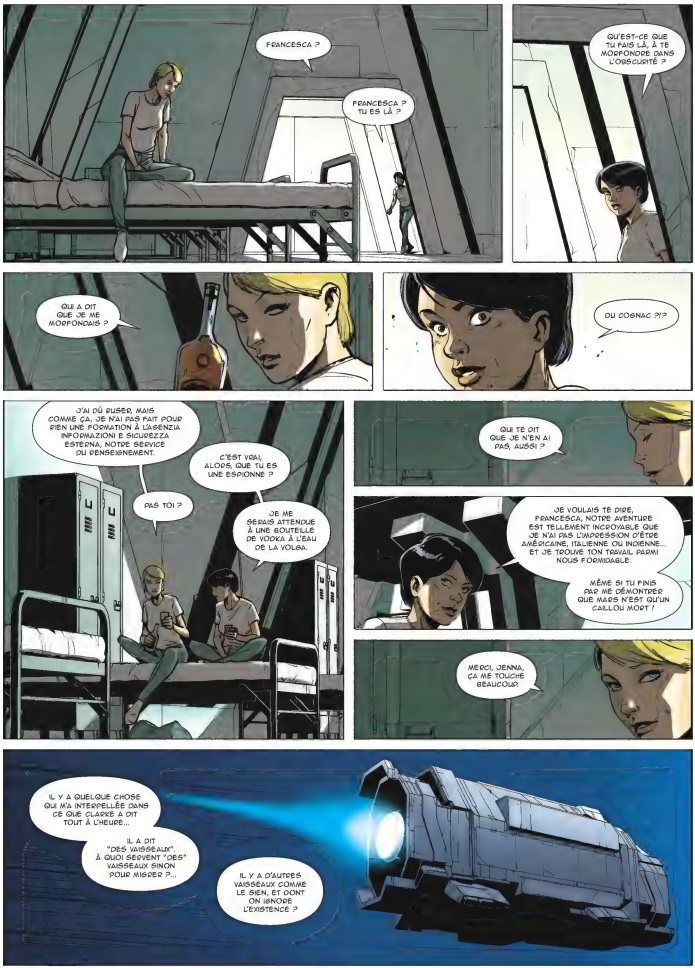
RICHARD ! RICHARD ? TU NOUS REÇOIS ? NOUS APPROCHONS.
RIEN NE VAUT LES BONNES VIEILLES MÉTHODES.
IL EST LÀ !
IL A PERDU CONNAISSANCE, MAIS LE SCAPHANDRE N'EST PAS ENDOMMAGÉ.
IL EST VIVANT.
IL Y A UN BLOC DE SECOURS À BORD : L'APPAREIL DE SOINS RECONSTITUE LES TISSUS ENDOMMAGÉS, CELA DEVRAIT MARCHER SUR LE TERRIEN RICHARD-CARTIER.
REPOSE-TOI.
NOUS, ON RESSORT FINIR LA MISSION.

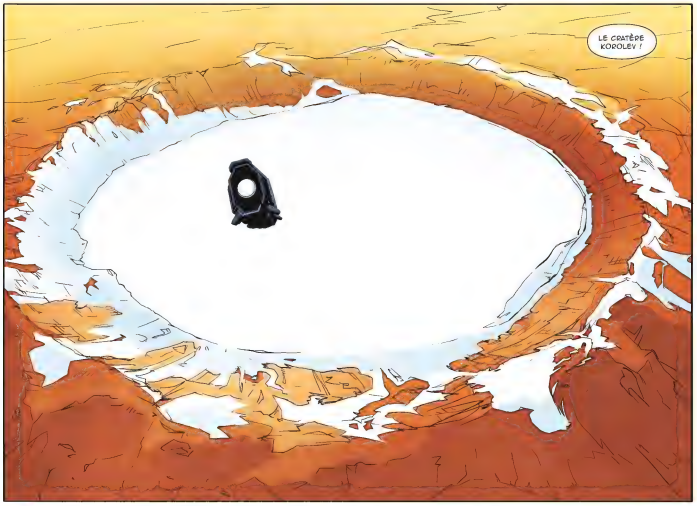
COUCHER DE SOLEIL SUR MARS !
LE SOLEIL VA DISPARAÎTRE, LES SATELLITES DE MARS SERONT VISIBLES DANS LE CIEL ÉTOILÉ.
POURQUOI CETTE COULEUR ?
HÉ, LA FINE ÉQUIPE !
VOUS N'OUBLIEZ PAS QUELQU'UN ?
L'ATMOSPHÈRE... LE CRÉPUSCULE EST FLAMBOYANT SUR LA PLANÈTE BLEUE ET IL EST BLEU SUR LA PLANÈTE ROUGE !
CONTENT DE TE REVOIR SI VITE EN FORME, RICHARD.
VENEZ ASSISTER AU SPECTACLE, C'EST UNIQUE.
QUE... QU'EST-CE QU'IL SE PASSE ?
ON DIRAIT BIEN UNE AURORE ATMOSPHÉRIQUE MARTIENNE !
COMME LES AURORES POLAIRES SUR TERRE ? CE N'EST PAS POSSIBLE SANS CHAMP MAGNÉTIQUE.
COMME SUR TERRE, LES PARTICULES DU SOLEIL INTERAGISSENT ICI AVEC LE CONSTITUANT PRINCIPAL DE L'ATMOSPHÈRE MARTIENNE.
C'EST LA PREUVE DE LA PÉRMANENCE D'UN MAGNÉTISME QUI PROVIENT DE LA CROÛTE MARTIENNE. LA PREUVE QUE MARS A POSSÉDÉ JADIS UN VRAI CHAMP MAGNÉTIQUE.


AU FOND, LA DOCTEURE KHONSIT N'A PEUT-ÊTRE PAS COMPLÈTEMENT TORT.
MAIS ELLE EST ENCORE VIVANTE !
IL FAUT MESURER CES CHAMPS RÉMANENTS.
SI JENNA ÉTAIT LÀ, C'EST CE QU'ELLE VOUDRAIT FAIRE.
CLARKE ? QU'EST-CE QUE VOUS FAITES DANS CETTE PIÈCE ? VOUS NOUS SURVEILLEZ ?
ON PEUT VOIR ÇA PARCE QU'IL FAIT NUIT. CÔTÉ JOUR, LE PHÉNOMÈNE SERAIT PASSÉ INAPERÇU.
C'EST POUR VOTRE SÉCURITÉ, TERRIENNE JENNA-KHONSIT.
CE SONT VOS SCAPHANDRES QUI ÉMETTENT.
VOUS AURIEZ PU NOUS LE DIRE ! VOUS AURIEZ MÊME DÛ NOUS LE DIRE.


DE BIEN CURIEUX SPÉCIMENS, CES TERRIENS.
DÉTECTION ENCLENCHÉE DANS LE CRATÈRE JEZERO.
COUPER COMMUNICATION DES TERRIENS.
ENCLENCHER RECHERCHE ARTEFACT SPATIAL.
ANALYSE.
ANALYSE EN COURS.
ARTÉFACT D'ORIGINE TERRIENNE.
ROVER PERSÉVÉRANCE SUR MARS DEPUIS FÉVRIER 2021.


JE M'ALLONGE DANS MON CAISSON ET DES LIQUIDES NOURRICIERS SONT INJECTÉS. NOUS N'AVONS PAS LA MÊME FACULTÉ À AVALER ET À FAIRE DESCENDRE LES ALIMENTS...
COMMENT FAITES-VOUS POUR MANGER, CLARKE ?
ON VOUS SAVE DONC, UN PEU COMME DES OIES !
YANS, NON ! S'IL TE PLAÎT !
TERRIENS, AVEZ-VOUS TROUVÉ CE QUE VOUS CHERCHIEZ ?
NOUS NE CHERCHONS PAS TOUS LA MÊME CHOSE SUR MARS. CERTAINS SE DEMANDENT SI NOUS NE L'HABITERONS PAS, UN JOUR
VOUS ÊTES UNE ESPÈCE DIFFICILE À COMPRENDRE, TERRIENS. POURQUOI NE PAS PRENDRE SOIN DE VOTRE PLANÈTE, PLUTÔT QUE DE COLONISER CE CORPS PRESQUE MORT ?
EST-CE QUE TOUTES LES ESPÈCES INTELLIGENTES NE CHERCHENT PAS À CONQUÉRIR DE NOUVEAUX TERRITOIRES, EN DÉPIT DE TOUTES LES DIFFICULTÉS ?
DEPUIS QUE LA VIE EXISTE SUR TERRE, ELLE N'A EU QU'UN MOT D'ORDRE : MIGRER. DE L'OCÉAN À LA TERRE FERME, D'UN CONTINENT À L'AUTRE, ET MAINTENANT DANS L'ESPACE...
ET VOUS, CLARKE, VOTRE ESPÈCE ?
À QUOI SERVIRAIENT DES VAISSEAUX SINON POUR "MIGRER", TERRIEN RICHARD-CARTIER ?


FRANCESCA ?
FRANCESCA ? TU ES LÀ ?
QU'EST-CE QUE TU FAIS LÀ, À TE MORFONDRE DANS L'OBSCURITÉ ?
QUE A DIT QUE JE ME MORFONDAIS ?
OU COGNAC ?!?
J'AI DÛ RUSER, MAIS COMME ÇA, JE N'AI PAS FAIT POUR RIEN UNE FORMATION À LA AGENZIA INFORMAZIONI E SICUREZZA ESTERNA, NOTRE SERVICE DU RENSEIGNEMENT.
C'EST VRAI, ALORS, QUE TU ES UNE ESPIONNE ?
PAS TOI ?
JE ME SERAIS ATTENDUE À UNE BOUTEILLE DE VODKA À L'EAU DE LA VOLGA.
QUE TE DIT QUE JE N'EN AI PAS, AUSSI ?
JE VOULAIS TE DIRE, FRANCESCA, NOTRE AVENTURE EST TELLEMENT INCROYABLE QUE JE N'AI PAS L'IMPRESSION D'ÊTRE AMÉRICAINE, ITALIENNE OU INDIENNE... ET JE TROUVE TON TRAVAIL PARMI NOUS FORMIDABLE.
MÊME SI TU FINIS PAR ME DÉMONTRER QUE MARS N'EST QU'UN CAILLOU MORT !
MERCI, JENNA, ÇA ME TOUCHE BEAUCOUP.
IL Y A QUELQUE CHOSE QUI M'A INTERPELLÉE DANS CE QUE CLARKE A DIT TOUT À L'HEURE...
IL A DIT "DES VAISSEAUX". À QUOI SERVENT "DES" VAISSEAUX SINON POUR MIGRER ?...
IL Y A D'AUTRES VAISSEAUX COMME LE SIEN, ET DONT ON IGNORE L'EXISTENCE ?


LE CRATÈRE KOROLEV !

DE LA GLACE D'EAU ET PAS UNE PETITE QUANTITÉ !

LES PREMIÈRES MESURES DONNENT UNE ESTIMATION AUTOUR DE 3 000 KM³. UN VOLUME QUI CORRESPOND À CELUI DES PLUS GRANDS LACS DU NORD DU CANADA.

TU SAIS, JENNA, C'EST VRAI CE QUE DIT RICHARD, AU FOND, SI NOUS AVONS VÉCU CETTE AVENTURE IL Y A DES ANNÉES, NOUS NE NOUS SERIONS PEUT-ÊTRE JAMAIS SÉPARÉS.

JE T'EN PRIE, ANDREW, TOUT LE MONDE NOUS ENTEND, NOUS SOMMES EN RÉSEAU, LÀ !

L'ÉPAISSEUR DE LA GLACE ATTEINT PRESQUE LES 2 KM.
LES POCHES SONT FORMELLES. CE CRATÈRE N'EST PAS D'ORIGINE VOLCANIQUE.
C'EST LA CHUTE D'UN ASTÉROÏDE QUI LA CRÉÉ.
JADIS, CE N'ÉTAIT PAS DE LA GLACE COMME ON LA VOIT AUTOUR DE NOUS, MAIS PEUT-ÊTRE DE L'EAU LIQUIDE ET DE LA VIE A PU S'Y DÉVELOPPER.
C'EST VRAI QUE QUAND ON EST SUR PLACE COMME ÇA, QU'ON VOIT CETTE ÉTENDUE, ON SE CROIRAIT PRESQUE EN ANTARCTIQUE !
SAUF QUE CETTE GLACE-LÀ, NE FOND PAS. JAMAIS.
UN PEU COMME VOUS, DOCTEURE BALDINI ?
GARDEZ ESPOIR, COMMANDANT. IL SUFFIRAIT QU'UN BEL ASTRONAUTE PASSE PAR LÀ.
UN PEU DE SÉRIEUX, LES CANCRES !
EN SURVOLANT MARS, ON POURRAIT FAIRE L'INVENTAIRE DE TOUTES LES TRACES, ÉNORMES, DE LA PRÉSENCE D'EAU...
DES FLEUVES PLUS GRANDS QUE L'AMAZONE DEVAIENT CHARRIER DES MILLIONS DE TONNES D'EAU, DE SÉDIMENTS, DE MATIÈRES ORGANIQUES...
COMMENT NE PAS ÊTRE CONVAINCU QUE PENDANT DES MILLIONS D'ANNÉES DE CE DÉSIRE, LA VIE NE SE SOIT PAS MANIFESTÉE, MÊME DANS SES PREMIÈRES PHASES PRIMITIVES ?

SI CE QUE DIT LA DOCTEURE KHONSSIT EST VRAI, ALORS ON NE REPART PAS TOUT DE SUITE... IL FAUT TROUVER DES PREUVES !
IL FAUT EXTRAIRE DES CAROTTES POUR RETROUVER DES MICRO-ORGANISMES, ANIMAUX OU VÉGÉTAUX, QUE AUBERT PU S'Y EMPRISONNER.
NOUS DEVRONS NOUS CONTENTER DE SIMPLE PRÉLÈVEMENTS. IL FAUDRAIT DES CAROTTES LONGUES DE CENTAINES DE MÈTRES.
COMMENT TOUTE CETTE GLACE A PU SE PRÉSERVER À LA SURFACE ALORS QUE PARTOUT DANS L'HÉMISPHÈRE SUD, L'EAU ET LA GLACE D'EAU ONT DISPARU OU ONT REJOINT DES LACS GELÉS SOUTERRAINS ?
LA GLACE FORMÉE DEMEURE STABLE ICI, CAR LA CUVETTE OU CRATÈRE AGIT PROBABLEMENT COMME UN PIÈGE FROID NATUREL.
LA FINE ATMOSPHÈRE MARTIENNE SE REFROIDIT AU-DESSUS DU CRATÈRE, CELA FAIT COMME UN COUVERCLE : UN GAZ PLUS FROID ET PLUS DENSE, STATIONNAIRE, ENTRE LES PAROIS DU CRATÈRE, IL EMPÊCHE LA FONTE DE LA COUCHE DE GLACE.
D'ACCORD POUR DIRE QUE MARS TÉMOIGNE D'UNE LONGUE ÉVOLUTION. LES VESTIGES SUBSISTENT ENCORE AUJOURD'HUI, MAIS CE NE SONT QUE DES VESTIGES...
哎呀！

C'ÉTAIT QUOI ?

NON... RIEN... EXCUSEZ-MOI. UNE FOIS, JE ME SUIS TROMPÉE.

L'ESPRIT HUMAIN A TENDANCE À DAMER LE PION ET PROJETER SES IMAGES MENTALES PARTOUT AUTOUR DE LUI. C'EST NORMAL.

NOUS SOMMES SI LOIN DE LA TERRE, C'EST UN COUP DE NOSTALGIE.

PAS DE COGNAC POUR VANS, JE COMPTE SUR TOI, FRANCESCA.

PLUSIEURS FOIS, ON A CRU VOIR UN VISAGE SCULPTÉ SUR LA PLANÈTE, QUELQUE CHOSE QUI AURAIT PU ÊTRE MANUFACTURÉ.

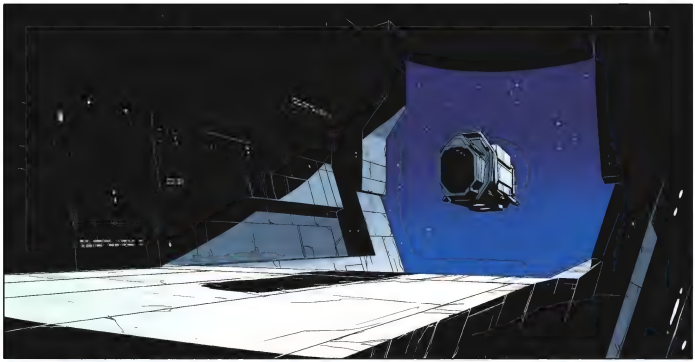
SIMPLE QUESTION D'ANGLE DE VUE ET D'ÉCLAIRAGE.

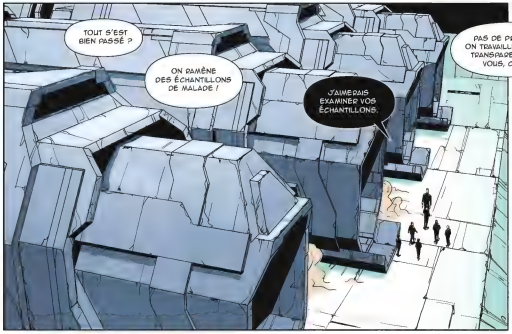
MAIS L'IMAGINATION HUMAINE EST TOUJOURS PRÊTE À S'ENFLAMMER AU MOINDRE INDICE, N'EST-CE PAS, JENNA ?

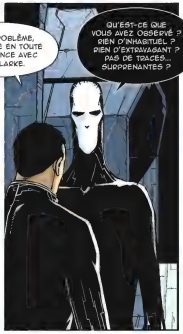
IL Y A UNE CHOSE QUI POURRAIT CHANGER NOTRE VISION DE MARS, MÊME SI ELLE APPARTIENT AU PASSÉ.

DÉCOUVRIR UNE CELLULE FOSSILE QUI AURAIT VÉCU JADIS, DONNERAIT SÛREMENT TOUTE LA MESURE DE L'ÉCHEC DE MARS QUI N'A PU PRÉSERVER SON EAU ET SON ATMOSPHÈRE...

MAIS CELA MONTRERAIT QUE MARS A PU CONNAÎTRE LA VIE LONGTEMPS AVANT LA TERRE...



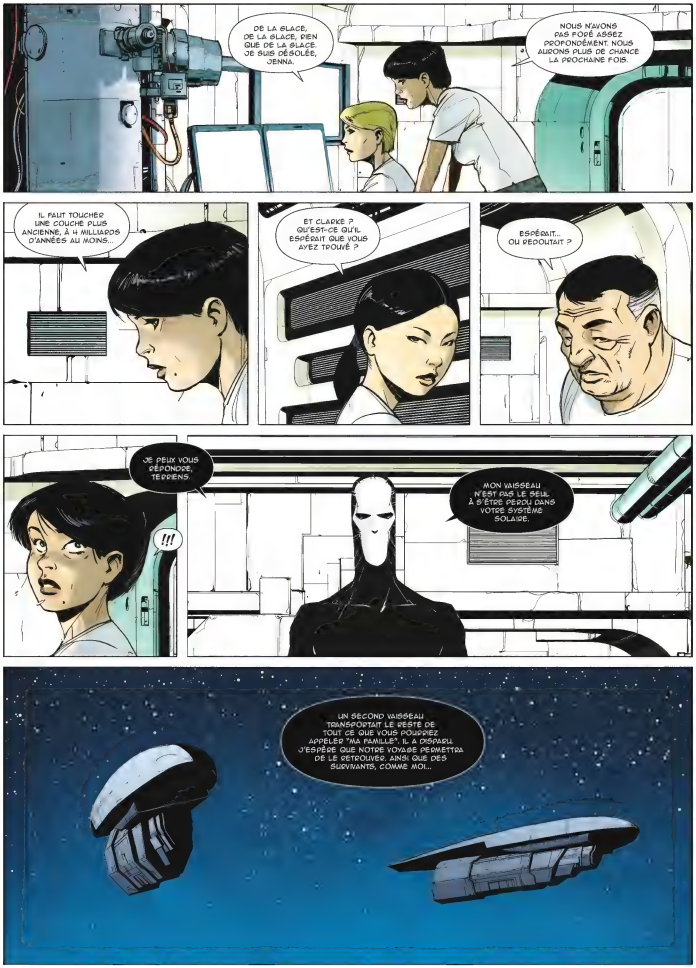

TOUT S'EST BIEN PASSÉ ?
ON RAMÈNE DES ÉCHANTILLONS DE MALADE !
J'AIMERAIS EXAMINER VOS ÉCHANTILLONS.
PAS DE PROBLÈME, ON TRAVAILLE EN TOUTE TRANSPARENCE AVEC VOUS, CLARKE.


QU'EST-CE QUE VOUS AVEZ OBSERVÉ ? RIEN D'INHABITUEL ? RIEN D'EXTRAVAGANT ? PAS DE TRACES... SUSPENANTES ?

UN OURS BLANC, MAIS C'ÉTAIT UN FANTÔME, COMME ILS LE SERONT BIENTÔT TOUS SUR TERRE...

QU'EST-CE QU'IL SE PASSE, CLARKE ? VOUS NE NOUS ESPIONNIEZ PAS ?

UNE DÉFAILLANCE DU SYSTÈME M'A PRIVÉ DE SON ET D'IMAGE, EN EFFET.
TENEZ-MOI AU COURANT.

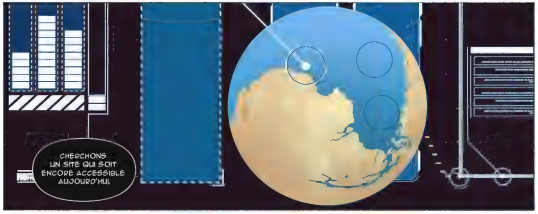

DE LA GLACE, DE LA GLACE, RIEN QUE DE LA GLACE. JE SUIS DÉSOLÉE, JENNA.
NOUS N'AVONS PAS FOYÉ ASSEZ PROFONDÉMENT. NOUS AURONS PLUS DE CHANCE LA PROCHAINE FOIS.
IL FAUT TOUCHER UNE COUCHE PLUS ANCIENNE, À 4 MILLIARDS D'ANNÉES AU MOINS...
ET CLARKE ? QU'EST-CE QU'IL ESPÉRAIT QUE VOUS AYEZ TROUVÉ ?
ESPÉRAIT... OU REDOUTAIT ?
JE PEUX VOUS RÉPONDRE, TEPPENS.
!!!
MON VAISSEAU N'EST PAS LE SEUL À S'ÊTRE PERDU DANS VOTRE SYSTÈME SOLAIRE.
UN SECOND VAISSEAU TRANSPORTAIT LE RESTE DE TOUT CE QUE VOUS POURRIEZ APPELER "MA FAMILLE". IL A DISPARU. J'ESPÈRE QUE NOTRE VOYAGE PERMETTRA DE LE RETROUVER, AINSI QUE DES SURVIVANTS, COMME MOI...

MALHEUREUSEMENT, J'AI À PRÉSENT TOUT PASSÉ AU CRIBLE ET JE NE PENSE PAS QUE LE VAISSEAU SOIT SUR MARS.
NOUS RÉALISIONS BIENTÔT, SI VOUS AVEZ FINI.

NOUS AVONS FAIT DES PRÉLÈVEMENTS QUI DEMANDERONT DES ANNÉES DANS LES LABORATOIRES DE LA TERRE POUR EN EXPLOITER LES DONNÉES.

NOUS AVONS JUSQU'À PRÉSENT ÉCHOUÉ SUR UN POINT : SAVOIR SI LA VIE A EXISTÉ.

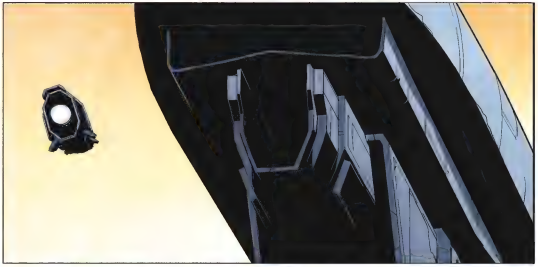
VOYONS SI JE PEUX VOUS AIDER.
REMONTONS LE TEMPS. VOICI MARS IL Y A 4 MILLIARDS D'ANNÉES.


CHERCHONS UN SITE QUI SOIT ENCORE ACCESSIBLE AUJOURD'HUI.

INTÉRESSANT.

VOUS TROUVEREZ ICI DES ROCHES QUI SONT UN ANCIEN PLANCHER SOUS-MARIN.

PAPPAIT...
NOUS ALLONS FORER ICI.



ON TIENT QUELQUE CHOSE, CETTE FOIS.
IL Y A TROP D'OEGELLADITÉS DANS CETTE ROCHE BASALTIQUE.

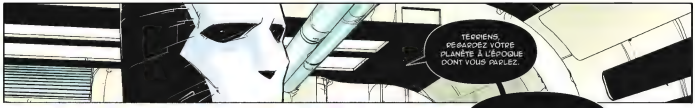
VOILÀ CE QUE ÇA DONNE AU MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE. UN VRAI GRUYÈRE.

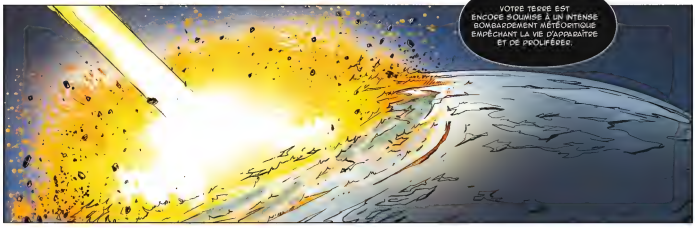
ENCHÂSSÉS, DE MICROSCOPIQUES INCLUSIONS CRÉENT DES HÉTÉROGÉNÉITÉS DANS LE MAGMA BASALTIQUE.

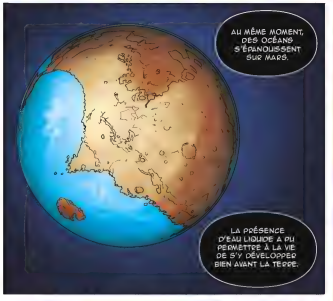
CELA NE PEUT PAS ÊTRE UNE ROCHE MOINS DENSE ? OU DES SIMPLES BULLES DE GAZ ?

JE PENCHE PLUTÔT POUR QU'IL S'AGISSE ENFIN DE... FOSSILES. ILS NE SONT PLUS LÀ, MAIS ILS ONT CREUSÉ LE GRUYÈRE.
MAIS ÇA RESTE À PROUVER... IL S'AGIT PEUT-ÊTRE DE FORMATIONS NATURELLES, COMME LES MYRTILLES.

LES LABORATOIRES SUR TERRE NOUS LE DIRONT... MAIS VOILÀ PEUT-ÊTRE LES TRACES LAISSÉES PAR TON POÈME? MARTIEN, JENNA.
DIS BONJOUR !

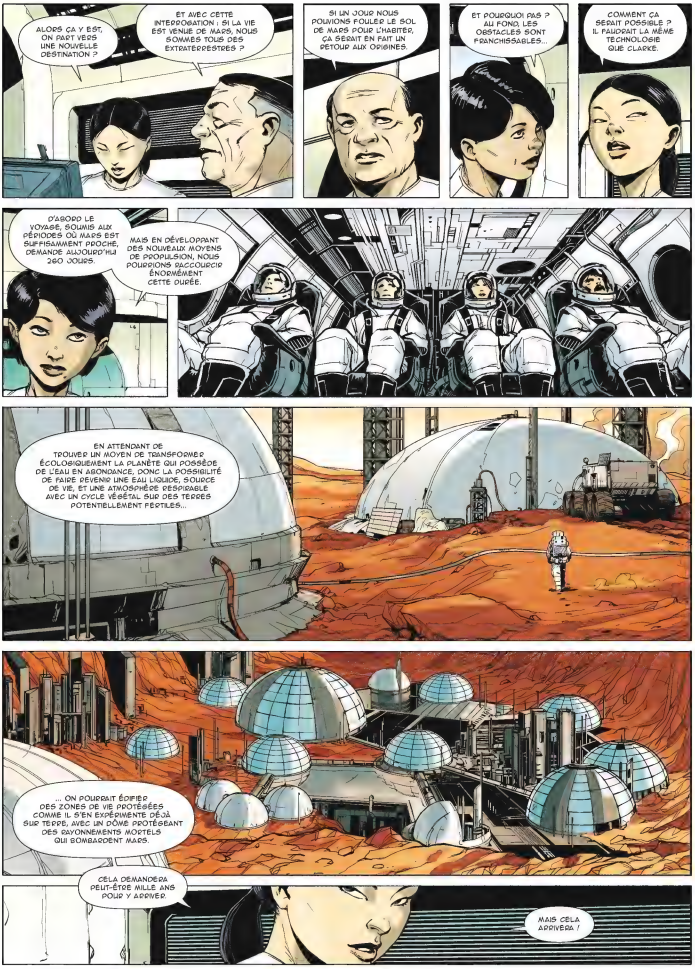

TERRIENS, REGARDEZ VOTRE PLANÈTE À L'ÉPOQUE DONT VOUS PARLEZ.

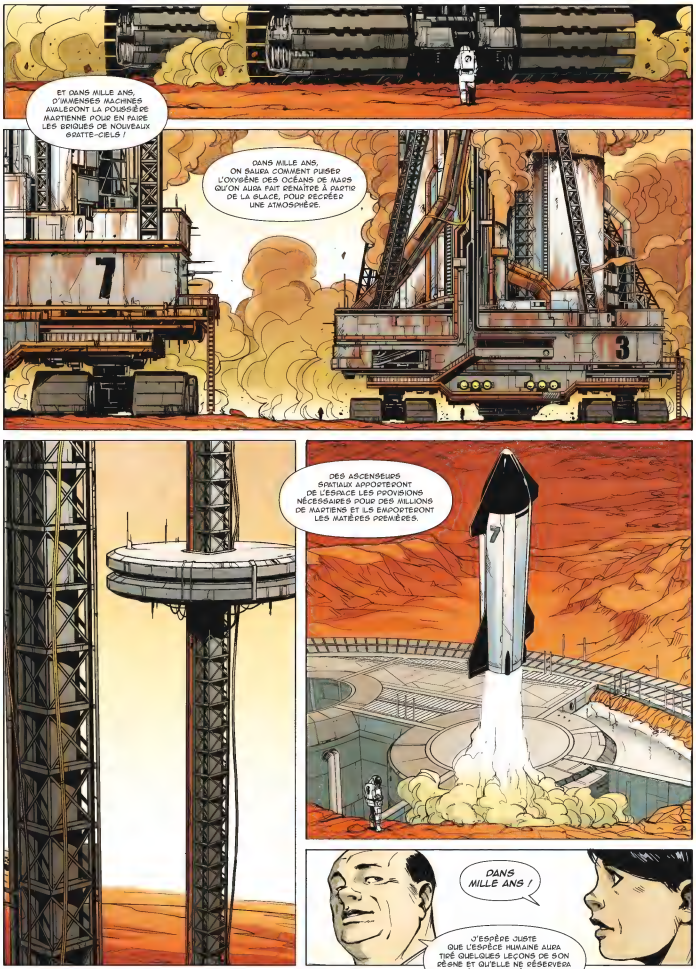

VOTRE TERRE EST ENCORE SOUMISE À UN INTENSE BOMBARDEMENT MÉTÉORITIQUE EMPÊCHANT LA VIE D'APPARAÎTRE ET DE PROLIFÉRER.


AU MÊME MOMENT, DES OCÉANS S'ÉPANOUISSENT SUR MARS.
LA PRÉSENCE D'EAU LIQUIDE A PU PERMETTRE À LA VIE DE S'Y DÉVELOPPER BIEN AVANT LA TERRE.

UN ASTÉROÏDE GÉANT D'UN DIXIÈME D'ENVIRON 1 200 KM A FRAPPÉ MARS... UN VÉRITABLE MONSTRE, UNE PETITE PLANÈTE...
... CRÉANT L'IMMENSE VASTITAS BOREALIS ET ÉJECTANT DANS L'ESPACE DES MILLIERS DE FRAGMENTS QUI POUVAIENT ÊTRE PORTEURS DE VIE.

VENANT DE MARS, CEUX QUI ONT FRAPPÉ LA TERRE LUI ONT APPORTÉ DES GERMES VIVANTS, PRÊTS À S'ÉPANOUIR DANS UN MILIEU LIQUIDE FAVORABLE...
IL EST POSSIBLE QUE MARS AIT FÉCONDÉ LA TERRE À CETTE ÉPOQUE, ET CE QUE NOUS APPORTERONS SUR TERRE SONT PEUT-ÊTRE LES PREMIÈRES TRACES INDIRECTES D'ÊTRES UNICELLULAIRES.
NUL DOUTE QUE CHEZ NOUS SUR TERRE, DE TELS RÉSULTATS FERONT L'OBJET D'INNOMBRABLES DÉBATS AVANT D'ÊTRE TENUS POUR VRAIS.


ALORS ÇA Y EST, ON PART VERS UNE NOUVELLE DESTINATION ?
ET AVEC CETTE INTERPRÉTATION - SI LA VIE EST VENUE DE MARS, NOUS SOMMES TOUS DES EXTRATERRESTRES ?
SI UN JOUR NOUS POUVIONS FOULER LE SOL DE MARS POUR L'HABITER, ÇA SERAIT EN FAIT UN RETOUR AUX ORIGINES.
ET POURQUOI PAS ? AU FOND, LES OBSTACLES SONT FRANCHISSABLES...
COMMENT ÇA SERAIT POSSIBLE ? IL FAUDRAIT LA MÊME TECHNOLOGIE QUE CLARKE.
D'ABORD LE VOYAGE, SOUMIS AUX PÉRIODES OÙ MARS EST SUFFISAMMENT PROCHE, DEMANDE AUJOURD'HUI 260 JOURS.
MAIS EN DÉVELOPPANT DES NOUVEAUX MOYENS DE PROPULSION, NOUS POURRIONS RACCOURCIR ÉNORMÉMENT CETTE DURÉE.
EN ATTENDANT DE TROUVER UN MOYEN DE TRANSFORMER ÉCOLOGIQUEMENT LA PLANÈTE QUI POSSÈDE DE L'EAU EN ABONDANCE, DONC LA POSSIBILITÉ DE FAIRE DEVENIR UNE EAU LIQUIDE, SOURCE DE VIE, ET UNE ATMOSPHÈRE RESPIRABLE AVEC UN CYCLE VÉGÉTAL SUR DES TERRES POTENTIELLEMENT FERTILES...
... ON POURRAIT ÉDIFIER DES ZONES DE VIE PROTÉGÉES COMME IL S'EN EXPÉRIMENTE DÉJÀ SUR TERRE, AVEC UN DÔME PROTÉGEANT DES ENVIRONNEMENTS HOSTILES QUI BOMBARDENT MARS.
CELA DEMANDERA PEUT-ÊTRE MILLE ANS POUR Y ARRIVER.
MAIS CELA ARRIVERA !


ET DANS MILLE ANS, D'IMMENSES MACHINES AVALERONT LA POUSSIÈRE MARTIENNE POUR EN FAIRE LES BRIQUES DE NOUVEAUX GRATTE-CIELS !
DANS MILLE ANS, ON SAURA COMMENT PUISER L'OXYGÈNE DES OCÉANS DE MARS QU'ON AURA FAIT REMONTER À PARTIR DE LA GLACE, POUR RECRÉER UNE ATMOSPHÈRE.
7
3
DES ASCENSEURS SPATIAUX APPORTERONT DE L'ESPACE LES PROVISIONS NÉCESSAIRES POUR DES MILLIONS DE MARTIENS ET LES EMPORTERONT LES MATIÈRES PREMIÈRES.
DANS MILLE ANS !
J'ESPÈRE JUSTE QUE L'ESPÈCE HUMAINE AURA TIRÉ QUELQUES LEÇONS DE SON PASSÉ ET QU'ELLE NE RÉSERVERA PAS À MARS LE MÊME SORT QU'À LA TERRE.

JE PEUX VOUS PARLER ?
BIEN SÛR, DOCTEUR BALDINI.
VOUS POUVEZ M'APPELER FRANCESCA, OK ?
AH ? ET EN QUEL HONNEUR ?
SI ON OUBLIAIT UN PEU LE BOULOT ?
MAIS... FRANCESCA...
TAIS-TOI !
SI TU DIS QUELQUE CHOSE AUX AUTRES, ALEX, JE TE POUSSE DANS LE VIDE INTERSIDÉRAL À LA PREMIÈRE OCCASION.

HÉ, ATTENDEZ !
JE SUIS PAS QUE L'EXO-BIOLOGIE ET LA GÉOLOGIE AIENT PAS DES PAS DE GÉANT, MAIS LE PLANÉTOLOGUE QUE JE SUIS REFUSE DE QUITTER LES LIEUX AVANT QU'ON AIT PRIS EN COMPTE UN POINT ESSENTIEL...
ALLEZ-Y, ANDREW, ON VOUS ÉCOUTE.

LES PLANÈTES N'EXISTENT PAS TOUT SEULES, ON LA VU, N'EST-CE PAS ? SANS JUPITER, LE DESTIN DE MARS AURAIT ÉTÉ TOUT AUTRE.
NOMBREUSES SONT LES PLANÈTES QUI ONT UNE OU DE MULTIPLES PETITES LUNES ET QUI INFLUENT SUR CES SATELLITES.
MARS EN POSSÈDE DEUX, ÇA EN FAIT TOUJOURS UN DE PLUS QUE LA LUNE POUR LA TERRE.

MAIS OUI, POURQUOI ON N'EN A PAS PARLÉ, DÉJÀ ? J'AI LES DONNÉES ORBITALES ET GÉOPHYSIQUES DES DEUX, JE PEUX REMPLIR PLEIN DE DONNÉES.

CLARKE, ON Y VA ?

LE PLUS INCROYABLE, C'EST QUE L'EXISTENCE DE CES DEUX SATELLITES A ÉTÉ ANTICIPÉE PAR QUELQU'UN QUI N'AVAIT RIEN D'UN ASTRONOME.

JONATHAN SWIFT LES DÉCRIT DANS *LES VOYAGES DE GULLIVER*, EN DONNANT LE BON ORDRE DE GRANDEUR POUR LEURS RAYONS ET LEURS PÉRIODES ORBITALES.

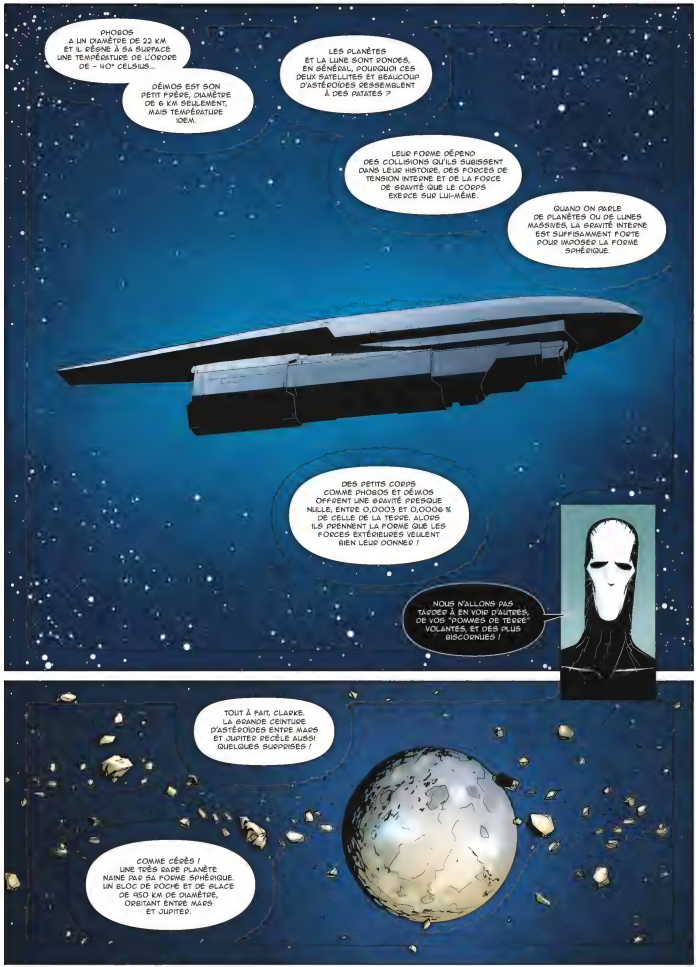
NOUS ÉTIONS EN 1726... DÉIMOS ET PHOBOS SERONT DÉCOUVERTS CENT CINQUANTE ANS PLUS TARD.

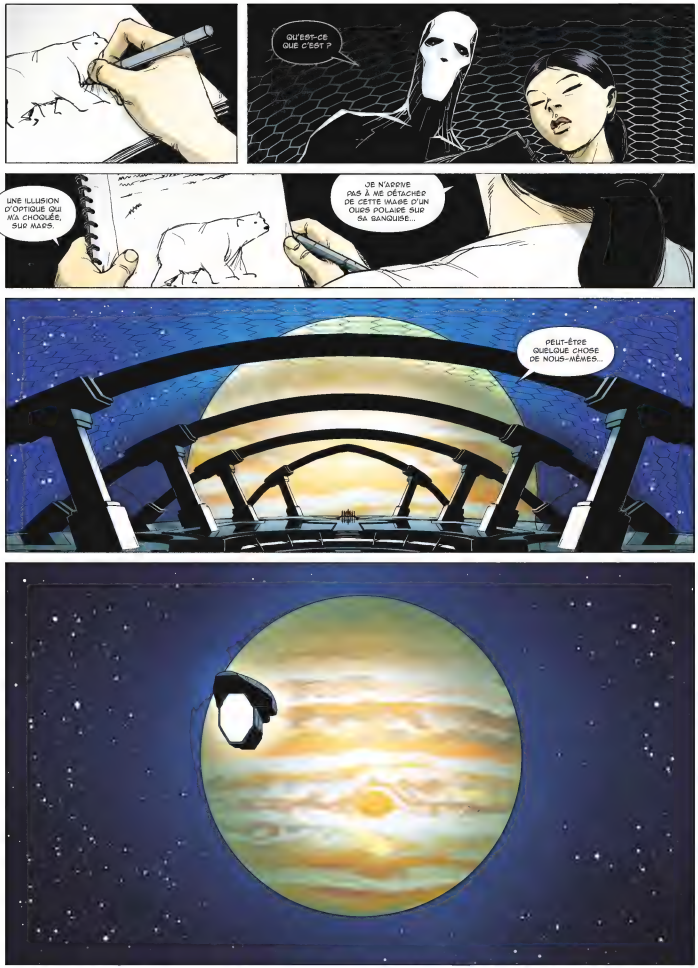
C'EST UN ASTRONOME DU NOM D'ASAPH HALL DE L'OBSERVATOIRE NAVAL DES ÉTATS-UNIS. IL A CHERCHÉ ARDEMMENT LES DEUX LUNES DÉCRITES PAR SWIFT ET A BIEN FAILLI ABANDONNER.

C'EST LUI QUI LES A BAPTISÉES "PHOBOS", EFFROI, ET "DÉIMOS", TERREUR.

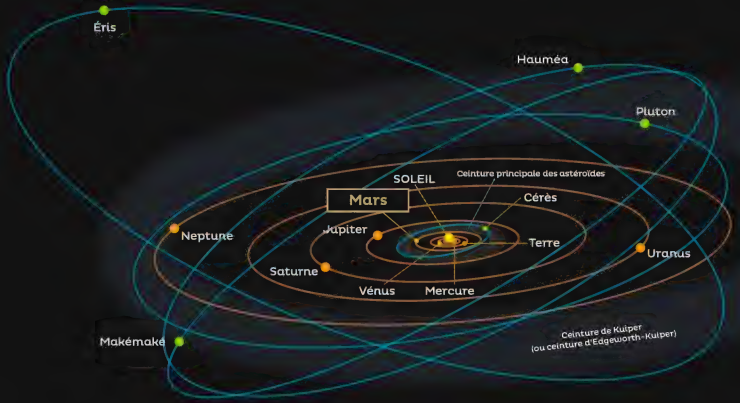
SYMPA, VRAIMENT !

CE SONT EN RÉALITÉ LES NOMS DES CHEVAUX QUI TIRENT LE CHAR DE GUERRE DU DIEU MARS.


PHOBOS A UN DIAMÈTRE DE 22 KM ET IL RÈGNE À SA SURFACE UNE TEMPÉRATURE DE L'ORDRE DE - 40° CELSIUS...
DÉIMOS EST SON PETIT FRÈRE, DIAMÈTRE DE 6 KM SEULEMENT, MAIS TEMPÉRATURE IDEM.
LES PLANÈTES ET LA LUNE SONT RONDES, EN GÉNÉRAL, POURQUOI CES DEUX SATELLITES ET BEAUCOUP D'ASTÉROÏDES RESSEMBLENT À DES PATATES ?
LEUR FORME DÉPEND DES COLLISIONS QU'ILS SUBISSENT DANS LEUR HISTOIRE, DES FORCES DE TENSION INTERNE ET DE LA FORCE DE GRAVITÉ QUE LE CORPS EXERCE SUR LUI-MÊME.
QUAND ON PARLE DE PLANÈTES OU DE LUNES MASSIVES, LA GRAVITÉ INTERNE EST SUFFISAMMENT FORTE POUR IMPOSER LA FORME SPHÉRIQUE.
DES PETITS CORPS COMME PHOBOS ET DÉIMOS OFFRENT UNE GRAVITÉ PRESQUE NULLE, ENTRE 0,0003 ET 0,0006 % DE CELLE DE LA TERRE. ALORS ILS PRENNENT LA FORME QUE LES FORCES EXTÉRIEURES VEULENT BIEN LEUR DONNER !
NOUS N'ALLONS PAS TARDER À EN VOIR D'AUTRES, DE VOS "POMMES DE TERRE" VOLANTES, ET DES PLUS BISCORNUES !
TOUT À FAIT, CLARKE. LA GRANDE CEINTURE D'ASTÉROÏDES ENTRE MARS ET JUPITER RECÈLE AUSSI QUELQUES SURPRISES !
COMME CÉRÈS ! UNE TRÈS RARE PLANÈTE NAINE DU FAIT DE SA FORME SPHÉRIQUE. UN BLOC DE ROCHE ET DE GLACE DE 950 KM DE DIAMÈTRE, ORBITANT ENTRE MARS ET JUPITER.



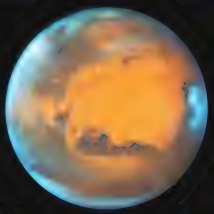
FIN DE L'ÉPISODE. À SUIVRE DANS : JUPITER, LE BERGER DES ASTÉROÏDES.



À LA DÉCOUVERTE DE MARS

LA PLANÈTE MARS, connue depuis l'antiquité et 4e dans l'ordre des planètes en s'éloignant du Soleil, est sans doute celle qui attire le plus l'attention. Amplifiée par la variation annuelle de 19 % de sa distance au Soleil, la distance de Mars à la Terre peut varier d'un facteur 7 et son éclat dans le ciel d'un facteur 75 ! C'est donc la planète dont on voit l'éclat le plus évoluer au cours de l'année. Elle se distingue aussi des autres astres par sa couleur ocre-orangée. Située à peine au-delà de la « zone habitable » autour du Soleil, elle a eu dans le passé une atmosphère suffisamment dense pour conserver une température et une pression au sol permettant de maintenir de l'eau liquide à sa surface. Son observation a révélé une période de rotation proche de celle de la Terre et des saisons entrainant des variations de l'étendue des calottes polaires, comme sur Terre. Tout prédisposait donc à explorer Mars en priorité !

Dossier préparé par le comité scientifique suivant, composé d'astrophysiciens et astrophysicienne à l'Observatoire de Paris - Université Paris Sciences et Lettres : Bruno BÉZARD, Nicolas BIVER, Xavier BONNIN, Alain DORESSOUNDIRAM, Laurent LAMY, Milan MAKSIMOVIC, Sandrine VINATIER et Philippe ZARKA.

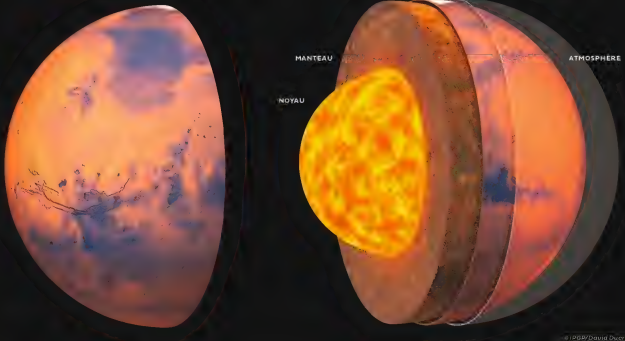


© NASA

MARS - FICHE D'IDENTITÉ

Diamètre équatorial / polaire : 6792 km / 6752 km
Masse : 0,107 x masse Terre
Densité par rapport à l'eau : 3,934
Distance au Soleil : entre 207 et 249 millions de km
Distance à la Terre : entre 55,7 et 401,3 millions de km
Période de rotation : 24 h 37 min
Durée du jour (appelée aussi « sol ») : 24 h 39 min
Période de révolution : 687 jours
Inclinaison de l'axe de rotation : 25,2°
Pesanteur à l'équateur / aux pôles : 0,378 g / 0,383 g
Nombre de satellites naturels : 2 (Phobos et Déimos)

STRUCTURE INTERNE DE MARS



© 2019 David Ducros

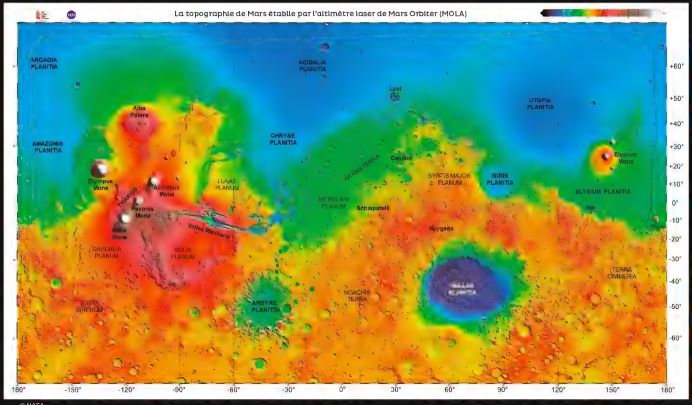
En partant de la surface de Mars et en progressant vers l'intérieur, on rencontre d'abord une croûte de basalte d'épaisseur variable de 10 à 100 km, avec une épaisseur moyenne de 65 km.

Plus profondément, se trouve le manteau composé de silicates (principalement de l'olivine), d'oxydes de silicium, de fer et de magnésium, puis le noyau plus dense à une température de plus de 2 000 °C. C'est seulement depuis peu, grâce aux mesures de la mission Insight, que nous avons la preuve que le noyau martien est entièrement liquide. Ces mesures ont été effectuées par le sismomètre SEIS qui a permis de préciser le rayon extérieur du noyau autour de 1 800 km, là où la densité augmente rapidement, de 5,5 à 6,2 g/cm³, et par l'instrument Rise qui a montré que les oscillations de l'axe de rotation de Mars ne peuvent être dues qu'à un noyau entièrement liquide.

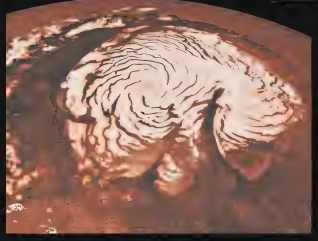
GÉOLOGIE MARTIENNE

La surface de Mars est bien connue pour sa forte teneur en oxyde de fer qui lui donne cette couleur rouge caractéristique. La topologie martienne est tout à fait étonnante avec une forte disparité entre l'hémisphère Nord, constitué de vastes plaines, et l'hémisphère Sud, plus élevé et constellé de cratères. L'origine de cette « dichotomie crustale » ne fait pas consensus parmi les scientifiques : violent impact, dynamique interne, mouvements tectoniques, etc.

Avec sa petite taille, la planète Mars supporte des reliefs très imposants : du bassin d'Hellas profond de 8,2 km, au plateau de Tharsis haut de 10 km. Ce dernier est balafré par le canyon de Valles Marineris, profond de 7 à 10 km et long de 4 000 km, et 3 volcans boucliers hauts d'une quinzaine de kilomètres de la base jusqu'au sommet. Au nord-ouest du plateau de Tharsis s'élève le plus haut volcan bouclier du système solaire, Olympus Mons, qui culmine à 25 km au-dessus des plaines environnantes (21,2 km par rapport au niveau d'altitude de référence). L'activité volcanique, intense il y a 3,5 milliards d'années, aurait pu se prolonger jusqu'il y a moins de 100 millions d'années dans le passé et jusqu'à même très récemment à l'échelle des temps géologiques, il y a environ 50 000 ans, dans la région de Elysium Planitia. La majeure partie de l'hémisphère Nord, jadis couverte d'un océan, est plus basse de 6 km que les plateaux cratérisés du sud.



© NASA


Calotte polaire Nord vue par Mars Global Surveyor. L'épaisseur de glace d'eau mesurée par les radars atteint 2–3 km. © NASA

L'EAU SUR MARS

Actuellement, on ne trouve de l'eau à la surface de Mars que sous forme solide dans les calottes polaires (équivalent à une couche de 30 m d'épaisseur sur toute la planète) et en très faible quantité dans l'atmosphère (de quoi couvrir la planète d'une très fine couche de 20 µm d'épaisseur, soit un peu moins que l'épaisseur d'un cheveu). La majorité de l'eau pourrait être piégée dans le sol sous forme de glace comme en a trouvé la sonde Phoenix, à plus ou moins grande profondeur (3-7 km, sous forme de pergélisol ou d'aquifère). Cependant, jusqu'au début de l'époque Hespérienne, il y a plus de 3,5 milliards d'années, l'eau liquide a coulé et elle recouvrait alors une partie de la planète comme en témoignent les restes de vallées fluviatiles à la surface et les centaines de milliers de zones de dépôts de minéraux hydratés – formés au contact de l'eau liquide – découverts par les sondes spatiales.

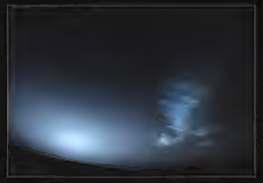
SYSTÈME SOLAIRE

ATMOSPHÈRE DE MARS

Mars possède une atmosphère ténue composée à 95 % de dioxyde de carbone (CO_2), 2,0 % de diazote (N_2) et 1,9 % d'argon (Ar). La pression au sol varie entre 5 et 7 millibars (la pression atmosphérique à la surface de la Terre étant d'environ 1 bar) suivant les saisons du fait de la condensation d'une partie du CO_2 de l'atmosphère dans la calotte polaire Sud durant l'hiver austral. C'est la pression que l'on rencontre à plus de 35 km d'altitude sur Terre ! La température varie entre -143 °C et +20 °C au mieux. Elle est en moyenne de -63 °C mais l'écart jour-nuit est souvent de l'ordre de 60 °C !
Du fait de l'inclinaison de son axe de rotation, on retrouve sur Mars des saisons marquées par la sublimation et la condensation du CO_2 sur les calottes polaires de glace d'eau. Et dû fait de l'excentricité de son orbite, le printemps et l'été de l'hémisphère Nord (lorsque Mars est plus éloignée du Soleil) sont plus frais et plus longs que ceux de l'hémisphère Sud.

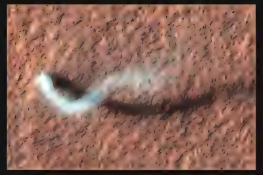
MÉTÉO MARTIENNE

Dans la haute atmosphère, là où la température atteint son minimum vers 80 km d'altitude, des cirrus de CO_2 peuvent se former par condensation. Ils sont plutôt vus durant l'hiver austral. Ces nuages blanchâtres ont été mis en évidence depuis la Terre et aussi observés par les rovers au sol comme sur l'image ci-dessous. On trouve aussi des cirrus de glace d'eau vers 30-40 km dont la distribution varie saisonnièrement.



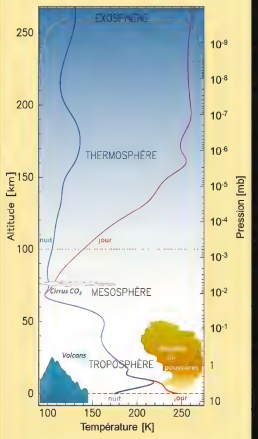
Cirrus observé par Perseverance avant le lever du Soleil le 18 mars 2023. © NASA

Tornades de poussières (« Dust devils » en anglais) : ces tourbillons éphémères de quelques mètres de diamètre et centaines de mètres de hauteur engendrent des vents locaux de 100 km/h au maximum. Ils se déplacent à des vitesses de plusieurs km/h. Contrairement aux tempêtes de poussières, les tornades ont été bénéfiques à certaines missions spatiales en évacuant une partie de la couche de poussière qui couvrait leurs panneaux solaires.



Tornade de poussières le 12 juin 2012 vue depuis la sonde Mars Reconnaissance Orbiter. © NASA

Profil de température moyenne (en K = °C+273) de l'atmosphère de Mars à l'équateur jour et nuit en fonction de l'altitude.



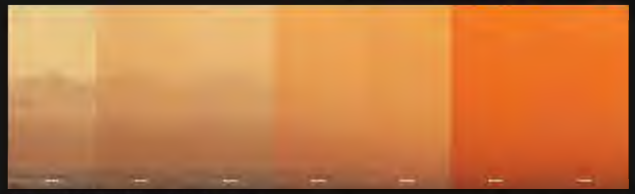
© N. Biver

Mars observé en juin (haut) et juillet (bas) 2001 par la sonde américaine Mars Global Surveyor. © NASA

Les tempêtes de poussières sont des phénomènes de grande ampleur : de régionales (en 1877, 1909, 1969, 1983, 1994, 2007, 2022 entre autres) à globales (comme en 1924, 1956, 1971, 1973, 1977, 1982, 2001 ou 2018) lorsque le nuage de poussière fait tout le tour de la planète. Elles se produisent souvent entre le printemps et l'été austral et durent plusieurs semaines. Elles correspondent au soulèvement d'une grande quantité de poussières dans l'atmosphère jusqu'à 50 km d'altitude.
Depuis le sol martien, le disque solaire disparaît alors quasi-totalement (atténué à plus de 99,9%), la visibilité est réduite à quelques kilomètres et la luminosité ambiante divisée par un facteur 20 à 100.

La température est, pendant la tempête, 40° plus élevée dans la haute atmosphère, et au sol, elle est 30° plus basse de jour et 20° plus élevée de nuit. La vitesse des vents au début de ces tempêtes peut atteindre 100 km/h, ce qui est suffisant pour soulever des poussières d'une taille de 2 à 8 µm jusque dans la haute atmosphère. Mais ces vents ne sont pas assez puissants pour déplacer le moindre bloc à la surface du fait de la faible densité atmosphérique. Les vents martiens et les poussières plus ou moins grosses qu'ils soulèvent restent néanmoins actuellement la source d'érosion de la surface de Mars.

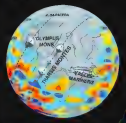
Le son se propage au niveau du sol en moyenne à 250 m/s et les micros de Perseverance ont montré que cette valeur fluctue au cours de la journée avec la température. Les sons sont bien plus atténués que sur Terre (-0,4 db/m à des fréquences de 0,3 à 2 kHz) et l'atténuation augmente rapidement vers les hautes fréquences, au-delà de 5 kHz. Il serait donc plus difficile de communiquer par des ondes acoustiques sur Mars que sur Terre !



Évolution de l'horizon de Curiosity du 8 au 15 juin pendant la tempête de 2018. © NASA/D.Ibouic

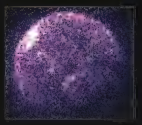
MAGNÉTOSPHÈRE INDUITE

Mars a certainement possédé un champ magnétique global comme celui de la Terre il y a plus de 3 milliards d'années, dont la disparition a probablement participé à l'érosion de son atmosphère épaisse. Sa faible gravité a aussi favorisé l'échappement de son atmosphère des molécules les plus légères, favorisant son enrichissement en isotopes plus lourds comme l'eau semi-lourde HDO (le rapport HDO/H_2O est 6 fois plus élevé que sur Terre). Toutefois, Mars possède encore une aimantation rémanente figée localement dans certaines roches.

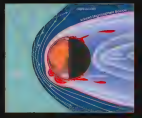


Distribution du champ magnétique martien en echelle de couleur. Les régions de fort champ magnétique sont représentées en rouge. Données issues de la mission Mars Global Surveyor. © NASA

L'interaction de ces poches de champ magnétique avec le vent solaire peut former des bulles magnétiques (mini-magnétosphères) associées à des précipitations de particules et des aurores localisées. Lors d'éruptions solaires, l'afflux d'électrons énergétiques transportés par le vent solaire sur tout le disque martien produit un embrillancement global également interprété comme un phénomène d'aurores diffuses. L'absence de champ magnétique global et l'atmosphère ténue de Mars ne permettent d'arrêter que 63 % des radiations (solaires, cosmiques) venant de l'espace contre 99,5 % sur Terre. Autant dire qu'avec un débit de dose radioactif moyen de 248 mSv/an, un être humain non protégé ne survivrait pas longtemps sur Mars. Pour rappel, un humain sur Terre reçoit en moyenne 4,5 mSv / an et les risques de cancer augmentent à partir de 100 mSv.



Observation d'aurores martiennes en ultra-violet par la sonde Emirates Mars Mission. Concentrées ici au nord-ouest de la planète, ce phénomène prend des allures très différentes sur Terre. © UAE Space Agency



L'interaction du vent solaire (en bleu claire) avec la planèteMars engendre une magnétosphère induite (en bleu foncé et violet), qui n'est toutefois pas suffisamment intense pour éviter l'érosion de l'atmosphère (en rouge). © S.Bartlett

Du fait de sa petite taille, Mars n'a pu conserver un champ magnétique global suffisamment intense - le champ résiduel maximal y est 10 000 fois inférieur à celui sur Terre - pour constituer un rempart efficace au flux de particules du vent solaire. Sans ce bouclier naturel, les particules solaires peuvent cribler la surface et contribuer ainsi à l'échappement de l'atmosphère. On estime que 3000 tonnes de gaz sont ainsi perdues chaque année.

SYSTÈME SOLAIRE

HISTOIRE DE L'EXPLORATION MARTIENNE

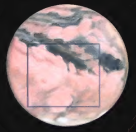
Découverte dès l'Antiquité, la couleur rouge-ocre de Mars a toujours fasciné l'humanité (le rouge évoquant le sang, la guerre, la planète a été baptisée du nom du dieu de la guerre romain).

Vue depuis la Terre, la trajectoire des planètes en général et de Mars en particulier a longtemps posé problème aux astronomes. Le modèle géocentrique, imposé par les grecs, et qui a prévalu pendant près de 2 000 ans, ne permettait pas d'expliquer simplement le mouvement apparent rétrograde de certaines planètes, dont Mars. Il a fallu attendre le XVI[e] siècle et la révolution copernicienne pour replacer le Soleil au centre du système solaire et apporter une réponse simple à ce mouvement apparent (figure ci-contre).

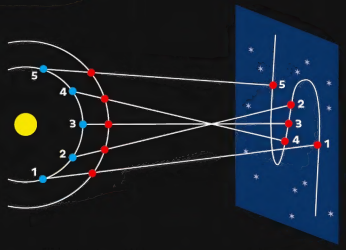
L'orbite de Mars possède par ailleurs une excentricité plus prononcée que celle de la Terre. C'est cette caractéristique qui a permis au XVII[e] siècle à Johannes Kepler d'établir ses fameuses lois à partir des observations faites par Tycho Brahé et de montrer que l'orbite des planètes autour du Soleil est elliptique.

L'avènement des instruments optiques, lunette astronomique au XVII[e] siècle puis télescope au XVIII[e] siècle, a permis d'établir les premières cartes de la surface martienne. Son observation télescopique à la fin du XIX[e] siècle a été source de toutes les spéculations, avec l'observation de ses saisons, variation des calottes polaires et des marques sombres à la surface. Leurs observations et un peu d'imagination de Schiaparelli puis de Lowell donnèrent lieu à l'établissement de cartes de réseaux de canaux et mers complexes à la surface. À cette période est née l'affaire des « canaux martiens » et l'hypothèse qu'il s'agissait de constructions artificielles créées par des Martiens. L'existence de tels canaux a été démentie depuis, notamment par les observations mieux résolues d'Eugène Antoniadi avec la grande lunette de Meudon, puis avec l'exploration spatiale.

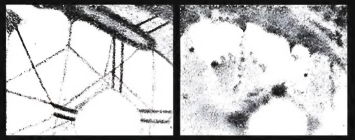
Cependant, la proximité morphologique et en distance de Mars avec la Terre a continué à susciter l'intérêt pour la recherche d'une vie actuelle ou passée à sa surface. Cette planète a été l'une des premières et la plus visitée par des missions spatiales et, depuis près de 20 ans, elle est en permanence auscultée depuis la Terre ou en orbite. Sur la cinquantaine de missions ayant visé la planète rouge, une vingtaine ont été des échecs.



À gauche, dessin en couleur de Mars réalisé au télescope de 40 cm en 2005. À droite, photo de la planète sous le même angle de vue en 2023. Ces images centrées sur la région de Terra Cimmeria (cadre noir), observée un siècle plus tôt par Giovanni Schiaparelli, illustrent avec des moyens amateurs modernes l'absence des structures rectilignes. Ces taches d'albédo sombres sont en fait peu liées au relief martien et peuvent évoluer avec le temps du fait des vents de surface. © N. Biver



La vitesse orbitale moyenne de la Terre est plus élevée que celle de Mars (respectivement de l'ordre de 29 km/s et 24 km/s). Dans leur course folle autour du Soleil, il arrive donc fréquemment que la Terre rattrape et dépasse Mars (points bleus et rouges sur la figure de gauche). Cet événement qui dure quelques mois est bien visible depuis la Terre. Durant cette période, reporter à intervalle régulier la position de Mars sur la voûte céleste (ici à cinq reprises) donnera l'impression fausse que la planète revient temporairement en arrière sur sa trajectoire (figure de droite). Ce mouvement apparent rétrograde est également observé pour d'autres planètes du Système solaire.



Dessins réalisés à partir d'observations au téléscope de la région de Terra Cimmeria, en pixel sombre en haut, et d'Elysium Planitia, en pixel clair en bas (le nord est en bas de l'image).
Le dessin fait par Giovanni Schiaparelli avec ses observations de 1877 à 1890 (image à gauche) montrent tout un réseau de canaux démentis par les observations d'Eugène Antoniadi de la même région entre 1909 et 1926 (image à droite).

Première image prise par l'atterrisseur Viking 1 depuis le sol martien en juillet 1976.
© NASA/JPL-Caltech/MSSS

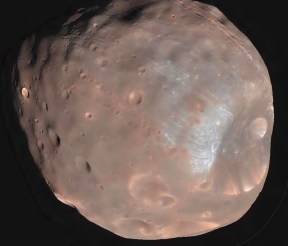
Autoportrait de Curiosity en juin 2018.
© NASA/JPL-Caltech/MSSS

SATELLITES NATURELS

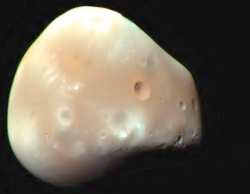
Mars possède deux satellites naturels, Phobos (la peur) et Déimos (la terreur), découverts en 1877 par l'américain Asaph Hall.

Phobos, la plus grande des deux lunes irrégulières martiennes avec des dimensions de 26x23x18 km, orbite autour de la planète à une distance de 6 000 km de la surface en 7 h 39, si rapidement qu'il se lève à l'ouest et se couche à l'est. Déimos, mesurant 15x12x10 km, est plus éloignée de la planète, à une distance de 20 100 km de la surface (période de 30 h 18).

L'origine de ces deux satellites est encore débattue. Il pourrait s'agir de deux astéroïdes capturés par la planète ou encore de morceaux de Mars éjectés suite à un violent impact. Mais il reste à expliquer pourquoi leurs orbites actuelles sont bien circulaires et à peine inclinées sur l'équateur martien (1,1 et 1,8°, respectivement) ou encore pourquoi leur composition ne ressemble pas à celle de la croûte martienne. La mission spatiale japonaise Martian Moons eXploration (MMX) tentera d'élucider ce mystère en ramenant sur Terre un échantillon de Phobos, en 2029.



Phobos vue par la sonde MRO. © NASA

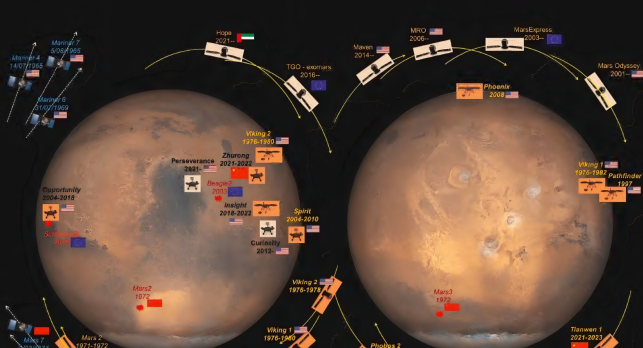


Déimos vue par la sonde MRO. © NASA

PRINCIPALES MISSIONS D'EXPLORATION SPATIALE AYANT ATTEINT MARS

(Hormis Rosetta et Dawn qui ont survolé la planète en février 2007 et 2009 avec une science limitée.)

Dès le début de l'ère spatiale, Mars a été une destination prioritaire en raison de ses similitudes et de sa proximité avec la Terre (55 millions de km à parcourir tout de même, lorsque les deux planètes sont au plus près l'une de l'autre).
Si les Soviétiques et les Américains ont été les premiers à atteindre la planète dans les années 1960, course à l'espace oblige, six nations peuvent se targuer à présent d'avoir réalisé avec succès une ou plusieurs missions martiennes.
Sur une cinquantaine de tentatives au total, une trentaine d'engins en tout genre, orbiteurs, atterrisseurs, rovers ou même simples visiteurs de passage, ont pu observer ou observent encore Mars sous toutes les coutures et avec toujours plus de détails la planète.



© N. Büer

LEXIQUE

- Albedo : mesure la capacité d'une surface à réfléchir la lumière. Il correspond au rapport du flux de lumière réfléchi sur le flux de lumière incident pour une longueur d'onde (fréquence) donnée. C'est une grandeur physique très utile en astronomie, en particulier pour l'étude du bilan d'énergie rayonnée des planètes, naines naines et autres petits corps du système solaire.

- Année-lumière : avec le parsec, unité de référence pour renseigner les distances dans l'Univers. Une année-lumière correspond à la distance parcourue par la lumière en une année, soit environ 9 461 milliards de kilomètres ou 0,3 parsec (1 parsec ≈ 3,26 années lumière).

- Pesanteur (champ de) : champ de force induit par la présence d'un objet de masse non nulle. Un second objet évoluant dans ce champ subira une force attractive appelée poids. Le poids s'exprime en newton (kg.m/s²).
La pesanteur à la surface de la Terre vaut g ~ 9,81 m/s².

- Planète naine : catégorie d'objets célestes intermédiaire entre les planètes et les petits corps, créée par l'Union astronomique internationale (UAI) en 2006. Cinq planètes naines (Pluton, Cérès, Eris, Makémaké et Haumea) ont pour le moment été découvertes dans le Système solaire, mais l'on suspecte qu'il en existe bien d'avantage.

- Rayons cosmiques : flux de particules de très haute énergie, principalement des protons et des ions, provenant de sources galactiques, extra-galactiques et partois du Soleil lui-même.
Sur Terre, la magnétosphère et l'atmosphère offrent une protection suffisante aux humains (protection qui devient cependant moins efficace avec l'altitude et la latitude).
Ce n'est pas le cas dans l'espace où ce rayonnement constitue un vrai danger pour la santé, voire la survie des astronautes.

- Système solaire : système planétaire constitué d'une étoile, le Soleil, et des différents astres qui gravitent autour.
Parmi ces astres on compte actuellement 8 planètes et 5 planètes naines, qui orbitent avec une inclinaison plus ou moins prononcée par rapport au plan dit de l'écliptique.

- Unité astronomique (ua) : distance moyenne Terre-Soleil (149,6 millions de kilomètres). Unité de référence pour renseigner les distances dans le Système solaire.

- Vent solaire : flux de particules ionisées (on parle de plasma), essentiellement composé de protons et d'électrons. Accéléré dans la haute atmosphère du Soleil, le vent solaire se propage en ligne droite dans le Système solaire à des vitesses de l'ordre de plusieurs centaines de kilomètres par seconde.

Malgré nos recherches diligentes, avérées et sérieuses, nous ne sommes pas parvenus à identifier ou retrouver le titulaire des droits de certaines photographies reproduites dans cet ouvrage (article L.113-10 du Code de la Propriété intellectuelle relatif aux œuvres orphelines – « © droits réservés »). Tout titulaire de droits identifiant une de ses œuvres au sein du présent ouvrage est donc cordialement invité à prendre contact avec l'éditeur aux coordonnées susmentionnées.

© 2024 / Glénat bd.
Couvent Sainte-Cécile - 37, rue Servan - 38000 Grenoble.
Tous droits réservés pour tous pays.
Dépôt légal : mars 2024
ISBN : 978-2-3310-7987-0

Avec le soutien du
CNL
Centre national du livre
www.centrenationaldulivre.fr

MARS Et si le premier voyage pour Mars commençait sur la Lune ? Enfoui sous la poussière de sa face cachée, un vaisseau spatial y est découvert avec, à son bord, le seul survivant d'un crash qui s'est produit voici des milliers d'années. L'extraterrestre, surnommé Clarke, accepte d'embarquer une équipe des meilleurs scientifiques de la Terre pour accomplir un périple extraordinaire. Première étape : la mythique Mars, dont les poussières ne sont qu'un des innombrables dangers qui attendent les explorateurs... Que vont-ils découvrir? Quels sont les secrets de la planète rouge ? Que s'est-il donc passé pour que Mars se soit transformée en un rocher glacé apparemment mort ? La vie a-t-elle pu y voir le jour ?

SYSTÈME SOLAIRE

Toutes ces questions et bien d'autres encore trouvent leurs réponses à travers un fabuleux voyage, là où l'être humain n'a jamais posé le pied. Dans le vaisseau de Clarke, prétexte à toutes les explorations, une équipe de scientifiques venus du monde entier découvre tour à tour Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune, Vénus, Mercure et le Soleil, et en révèlent au mépris du danger et des pièges les plus inattendus, des secrets qui émerveillent. Derrière la fiction et le divertissement dans d'extraordinaires environnements, où chaque planète paraît à notre portée, la supervision précise et exigeante des astronomes à l'Observatoire de Paris permet de tout savoir sur le Système solaire.

ISBN 978-2-344-06059-9
9 782344 060599
CODE PRIX GL54 32.5980.8
www.glenat.com